Documento metodológico

Censo 2023

Actualización:

Mayo 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Objetivo y fases de la Operación Estadística Censal

ETAPA PRECENSAL
3. Conformación y funcionamiento de las comisiones del censo
4. Definición del contenido temático e implementación
    - 4.1 Definición del contenido
    - 4.2 Implementación (CAWI y CAPI)
5. Preparación de la cartografía
6. Marco Teórico de Direcciones
7. Censo Piloto
8. Censo Experimental
9. Logística
10. Actualización y Verificación cartográfica

OPERATIVO DE CAMPO
11. Reclutamiento
12. Capacitación
13. Operativo Censal
    - 13.1 Etapa web (Método CAWI)
    - 13.2 Etapa presencial

ETAPA POSTCENSAL
14. Cobertura
    - 14.1 Sobreenumeración
    - 14.2 Método de evaluación de cobertura
    - 14.3 Estimación de la omisión
    - 14.4 Componentes de la omisión
15. Estimación de la población
    - Insumos para la estimación de la población
    - Validación del tamaño de población por sexo, edad y departamento
16. Estrategia de ponderación
    - 16.1 Contexto y justificación
    - 16.2 Resumen de la Metodología de ponderación

ANEXO
A.1. La reconciliación o reconstrucción demográfica total país 2012-2023
A.2. Estimación del subregistro de población a nivel subnacional partir de los censos web no verificados en campo
A.3. Utilización de información de UTE para contrastar cantidad de viviendas y población
A.4. Estimación del subregistro por no respuesta en la enumeración por cuestionario

INTRODUCCIÓN

El censo de Población y Vivienda es la operación estadística más grande y de mayor importancia que se realiza en cualquier país. Requiere cartografía detallada y actualizada de todo el país, movilizar y capacitar censistas, realizar una campaña de comunicación pública masiva, visitar todos los domicilios, recoger información individual durante un tiempo predeterminado, para luego compilar y procesar una masa enorme de información, analizarla y divulgar los resultados.

El Censo 2023 se destaca por la innovación en la recolección de datos mediante el método CAWI[1], (con una respuesta del 60% de los hogares particulares), el uso de los registros administrativos (RRAA) y la creación de un sistema de ponderadores que permiten reducir los sesgos producidos por la omisión censal (10,3%), la cual, no se distribuye de forma homogénea.

El presente documento tiene como objetivo describir y explicar las distintas actividades llevadas a cabo en el censo, desde su fase de preparación; sumando con respecto a la publicación de diciembre de 2024 la estrategia de ponderación y remitiendo el uso de los RRAA a: la estimación de los conteos de población por sexo y edades simples; y como insumo para el cómputo de los ponderadores.

La inclusión de un sistema de ponderadores implica una ventaja adicional para los usuarios: el uso de los RRAA resultó una herramienta clave para estimar los totales poblacionales, permitiendo estimar la distribución por sexo y edades simples, (que no es posible obtenerlo de forma directa mediante la encuesta de cobertura), y los ponderadores permiten producir estimaciones con menor sesgo, de aquellas variables que solo están disponibles para los hogares y personas efectivamente censados.

1. OBJETIVOS Y FASES DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA CENSAL

2.1 OBJETIVOS

La operación estadística censal proporciona información nacional y para las distintas áreas geográficas, incluso las más pequeñas.

Además del conteo de población, el censo recoge información sobre las características de las viviendas, hogares y personas.

De forma resumida, tres son los objetivos fundamentales de toda Operación Estadística Censal:

[1] CAWI (Computer-Assisted Web Interviewing): cuestionario autoadministrado por los informantes a través de internet.

- Determinar con la mayor exactitud posible el tamaño de la población en un determinado momento.
- Conocer cómo se distribuye la población en el territorio.
- Conocer las características de la población.

El Censo 2023 fue un censo de derecho, es decir, las personas fueron censadas en su lugar de residencia habitual[2], y el registro de la población se llevó a cabo mediante dos procedimientos principales: método CAPI[3] y método CAWI. También se utilizó el método CATI[4] en el cierre del campo, en la etapa de recuperación.

2.2 FASES DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

El presupuesto del Proyecto Censo fue aprobado en diciembre de 2020, dando comienzo, a las actividades preliminares que conducen el diseño y la planificación de este.

Por Resolución del 9 de febrero de 2021 la Dirección Técnica del INE creó la Unidad de Proyecto Censos 2023.

Las actividades involucradas en el proceso censal suelen ordenarse en tres etapas, las cuales, se enumeran a continuación:

1) La etapa precensal, corresponde a todas las actividades preparatorias que anteceden al operativo de campo.
   En el Censo 2023 implicó un proceso de veinte meses aproximadamente, donde se tomó contacto con la documentación del proceso anterior (memorias censales[5]), se llevó adelante la preparación cartográfica, el listado de direcciones, la definición del contenido temático, el desarrollo de las herramientas informáticas para las recolecciones de los datos y la gestión del operativo de campo, se diseñó el esquema logístico, se realizaron las adquisiciones de materiales, se confirmaron las comisiones del Censo, se diseñó la campaña de comunicación y el plan de reclutamiento y capacitación. Finalmente se llevaron a cabo pruebas piloto en campo.

2) La etapa censal, se corresponde con la enumeración por cuestionario de las viviendas, hogares y personas, y en el Censo 2023 implicó dos etapas:

[2] Esta modalidad se aplica en Uruguay a partir del Censo Fase I del año 2004.
[3] CAPI (Computer-Assisted Personal Interviewing): cuestionario administrado por un entrevistador mediante una entrevista presencial asistida por computadora.
[4] (Computer-Assisted Telephone Interviewing): cuestionario administrado por un entrevistador de forma telefónica
[5] Vale destacar que la documentación del proceso anterior (Memoria censal) fue clave para conocer con el mayor detalle posible cómo fue realizado el censo, sus aciertos, sus errores, las evaluaciones de los procedimientos utilizados, las lecciones aprendidas y las recomendaciones para el próximo censo.

- Etapa web, que se extendió de manera exclusiva desde el 29 de abril de 2023 hasta el 22 de mayo de 2023 y consistió en habilitar a los hogares responder el censo vía web (CAWI).
- Etapa presencial, que se realizó desde el 26 de mayo de 2023 hasta el 29 de setiembre de 2023 y consistió en la recolección de datos mediante Dispositivos Móviles de Captura, a través de visitas del personal de campo a los domicilios, tanto en viviendas particulares como colectivas.

3) Por último, se encuentra la etapa postcensal, que refiere a las actividades de evaluación de cobertura, estimación de la población, ejercicios de validación de los datos, procesamiento, análisis y difusión de la información. A estas actividades, se sumó el uso de información proveniente de RRAA y la construcción de ponderadores, como estrategias para corregir la subcobertura y mitigar los sesgos producto de la omisión.

   Esta última etapa implicó treinta meses, aproximadamente, que se distribuyen de la siguiente manera:

- El 30 de setiembre de 2023, (cerrado el operativo censal), se dio comienzo al relevamiento de datos de la Encuesta Nacional de Evaluación de Cobertura (ENEC), cerrando el trabajo de campo el 19 de noviembre.
- A partir de enero de 2024 se comenzó con el diseño e implementación de los ejercicios de emparejamiento[6] entre la ENEC y el Censo y estimaciones finales de la cobertura. Este proceso finalizó en la segunda quincena de mayo.
- En el mes de mayo se comenzó a trabajar con un experto internacional en demografía para estimar la población al 31 de mayo de 2023, donde a los métodos tradicionales de evaluación de cobertura se le sumaron otros métodos de estimación de la población.
- En paralelo se realizaban verificaciones/controles/validaciones de calidad y consistencia a los microdatos provenientes de la enumeración por cuestionario y se comenzaban a diseñar las herramientas de difusión de resultados.
  Una vez estimado el tamaño de población, se comenzó a trabajar en la estrategia denominada Censo Combinado, que consistió en la incorporación de registros administrativos al conteo censal, mediante la metodología de señales de vida[7], con el fin de alcanzar una población total consistente con las estimaciones. De esta manera se conformó una matriz de microdatos integrada por personas provenientes de la enumeración censal y la enumeración administrativa. La incorporación de personas provenientes de la enumeración administrativa se limitó a un conjunto de variables básicas tales como sexo, edad, departamento de residencia y localidad.

[6] El diseño de emparejamiento es el procedimiento según el cual se asocia cada ID estadístico de persona encuestada por la ENEC con su correspondiente, (si existe), en el Censo 2023, mediante métodos determinísticos y probabilísticos. El total de los registros emparejados de la ENEC permiten estimar la cobertura del operativo censal. Por más detalles sobre las distintas estrategias de emparejamiento llevadas a cabo referirse a la Ficha metodológica de la Encuesta Nacional de Evaluación Censal 2023 (ENEC 2023), disponible en la web del INE.

[7] La metodología de señales de vida consiste en utilizar indicadores o "señales" que demuestran que una persona es residente, basándose en información de registros como empleo, salud, educación, entre otros. Por más detalles dirigirse al documento Metodología del Censo Combinado, disponible en la web del INE.

Esta estrategia del Censo Combinado buscaba mitigar los efectos de la omisión censal (que presentó un nivel sensiblemente mayor a la de censos nacionales anteriores) y ampliar las posibilidades de análisis de los usuarios.

- Consolidada la tabla de microdatos (integrada por enumeración por cuestionario y enumeración administrativa), se comenzaron los ejercicios de validación de la población.
- Una vez consolidado el tamaño de población, (a nivel nacional y departamental), y validada su estructura por sexo y edad, se iniciaron las actividades de procesamiento, análisis e implementación de las herramientas de difusión de la información.
- A partir de mayo de 2025 comenzaron discusiones sobre la inclusión de ponderadores como estrategia para mitigar los sesgos de la omisión, en el marco de las cuales el INE organizó instancias de intercambio con representantes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Fondo de las Naciones Unidas para la Población (UNFPA) y la Universidad de la República (UdelaR). Ya que el uso de los registros administrativos permite corregir los totales poblacionales, pero no resulta suficiente para producir estimaciones con el menor sesgo posible de aquellas variables que solo están disponibles para los hogares y personas efectivamente censados[8].

  A su vez, se identificaron sesgos en la asignación de personas provenientes de la enumeración administrativa al interior de los departamentos, en lo que respecta al área: urbana o rural, lo que se denomina, “sesgo de urbanicidad”.

  Entre julio de 2025 y febrero de 2026, se desarrolló la metodología final de ponderación de hogares y personas efectivamente censados, con el objetivo de producir estimaciones con el menor sesgo posible. Pasándose a publicar un conjunto de microdatos que contiene a las personas efectivamente censadas (contadas) en el operativo de campo, (se excluye la enumeración administrativa), y se agrega un sistema de ponderadores que expande a las personas censadas a la población estimada al 31 de mayo de 2023 y mitiga los sesgos de la omisión diferencial.

[8] Las personas provenientes de la enumeración administrativa aportan información, de forma completa, para un conjunto acotado de variables, (sexo, edad y departamento de residencia), y para una proporción muy menor se pudo asociar a dichas personas a un hogar.

ETAPA PRECENSAL

3. CONFORMACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DEL CENSO

Como parte del Decreto N° 244/021 del 28 de julio de 2021, se establecieron tres tipos de comisiones para el desarrollo del Censo de Población, Hogares y Viviendas 2023: la Comisión Nacional del Censo, las Comisiones Departamentales del Censo, y la Comisión Honoraria Asesora. Estas instancias fueron claves para garantizar la coordinación, logística y apoyo necesario en todas las etapas del proyecto censal, asegurando una articulación eficiente entre los distintos niveles de gobierno, instituciones y actores involucrados.

- Comisión Nacional del Censo

La Comisión Nacional del Censo fue creada con el propósito de liderar y coordinar las actividades censales a nivel estratégico. Su composición incluyó:

- El Director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), quien presidió la comisión.
- Representantes de los siguientes organismos clave: Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa Nacional y Ministerio de Desarrollo Social.
- Como Secretario actuó el Director Técnico del Instituto Nacional de Estadística (INE), quien desempeñó un rol de articulador entre las diferentes partes.

La comisión tuvo la potestad de solicitar la colaboración de cualquier ministerio, con la obligación de estos últimos de brindar el apoyo requerido. Este marco de cooperación se extendió a los entes autónomos y servicios descentralizados, cuyo aporte resultó vital en la ejecución de tareas específicas del censo.

En abril de 2022, se realizó la conformación formal de la Comisión Nacional, marcando el inicio de las coordinaciones estratégicas necesarias para garantizar el desarrollo eficiente del proyecto. Estas reuniones iniciales permitieron establecer un cronograma claro de acciones, definir prioridades y asignar responsabilidades a cada institución involucrada.

- Comisiones Departamentales del Censo

Las Comisiones Departamentales del Censo fueron creadas para coordinar y articular las actividades censales en el ámbito local, garantizando que las particularidades de cada territorio fueran consideradas en la planificación y ejecución del censo. Su composición incluyó representantes titulares y suplentes de las siguientes instituciones:

- Jefatura de Policía Departamental.
- Destacamento de la Dirección Nacional de Bomberos del Ministerio del Interior.

- Ministerio de Defensa Nacional.
- Oficina Departamental del Ministerio de Desarrollo Social.
- Centro Coordinador de Emergencias Departamentales (CECOED).

Asimismo, se convocó a los Intendentes Departamentales o sus representantes para integrarse a estas comisiones, destacando la importancia de la participación local en el proyecto. Estas instancias también tuvieron la facultad de convocar a asociaciones civiles y otros actores territoriales relevantes para articular gestiones que facilitaran las tareas censales.

A partir de mayo de 2022, el INE lideró la instalación formal de las Comisiones Departamentales en todos los departamentos del país. En estas reuniones se presentó el proyecto censal, sus características metodológicas y operativas, y se promovió la cooperación interinstitucional. Este espacio inicial también fortaleció los vínculos entre los actores locales, generando confianza y asegurando un flujo de comunicación efectivo durante todas las etapas del censo.

Las comisiones departamentales desempeñaron un rol crucial en:

- Reclutamiento de personal: Comunicando las ofertas laborales, facilitando el acceso a computadoras para la inscripción de postulantes y promoviendo una alta participación en áreas rurales y urbanas.
- Capacitación de censistas: Proporcionando espacios adecuados para las actividades formativas, asegurando que fueran accesibles y funcionales.
- Relevamiento web: Informando a la población sobre el cuestionario web, habilitando puntos de apoyo y asistencia técnica para completar la encuesta en línea.
- Relevamiento presencial: Facilitando la movilidad de los censistas mediante acuerdos con instituciones locales y empresas privadas, asegurando que pudieran acceder a zonas remotas o de difícil acceso.

- Comisión Honoraria Asesora

El Decreto N° 244/021 también facultó la creación de una Comisión Honoraria Asesora, integrada por académicos y expertos en áreas relevantes al proyecto censal. Esta comisión se conformó con representantes de:

- La Universidad de la República (UdelaR).
- La Universidad Católica del Uruguay.
- La Universidad ORT.
- El Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).

Su objetivo principal fue proporcionar recomendaciones, conocimientos especializados y un análisis crítico de las diferentes fases del censo.

4. DEFINICIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO E IMPLEMENTACIÓN

4.1 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO

- Criterios para la definición del cuestionario Censal

La definición del cuestionario censal implica un proceso de trabajo que incluye diversas actividades para lograr un equilibrio entre satisfacer las demandas de información y garantizar la calidad de esta, la cual está vinculada no solo con la extensión del cuestionario, sino también con la claridad y secuencia de las preguntas, la complejidad de los temas relevados, la carga de respuesta para los informantes y el modo de recolección utilizado[9].

De acuerdo con las revisiones 3 y 4 de Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses de Naciones Unidas (2017, 2024), la definición del contenido del cuestionario censal debe basarse en seis factores principales:

1. Necesidades de los usuarios de datos en el país tanto a nivel nacional como local (prioridad nacional)
2. Comparabilidad internacional
3. Voluntad y capacidad del público para brindar información precisa sobre los temas
4. Competencia técnica de los empadronadores para obtener información sobre los temas
5. Total de recursos nacionales disponibles para la realización del censo
6. Disponibilidad de información relevante almacenada en fuentes de datos alternativas

A partir de este marco general y tomando como base el cuestionario del Censo 2011, en el mes de marzo de 2021 se comenzaron con las actividades específicas para la definición del nuevo cuestionario censal. A continuación, se hace una breve síntesis de cada una de ellas.

- Revisión de recomendaciones

Se inició el proceso con la revisión del cuestionario del Censo 2011 y los documentos metodológicos asociados, elaborados por el INE. Se revisaron además recomendaciones internacionales durante el período intercensal:

[9] CEPAL dentro de las recomendaciones elaboradas para la ronda censal 2010 realiza algunas vinculadas al contenido del cuestionario censal que tienen que ver con considerar el censo como parte de un sistema integrado de fuentes de información estadística; en el que se complemente con las estadísticas vitales y que se utilicen otras fuentes para hacer análisis sociodemográficos con mayor profundidad. Asimismo, recomienda no incluir demasiadas preguntas, de manera de evitar recargar el censo y minimizar errores de parte del informante (CEPAL, 2011),

- Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda (CEPAL, 2019[10])
- Principios y Recomendaciones para los censos de población y habitación. Revisión 2 (NNUU, 2008). Revisión 3 (NNUU, 2017[11])
- Los censos de la ronda 2020: desafíos ante la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo (CEPAL, 2017)

A su vez se realizaron intercambios sobre temáticas específicas con el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y con el Programa de Población de la Facultad de Ciencias Sociales (FCS) de la UdelaR.

- Consulta abierta a usuarios

Paralelamente, al igual que para el Censo 2011 se implementó una Consulta Abierta a Usuarios (CAU) con el propósito de relevar las demandas de productores y usuarios de información estadística[12].

Para la evaluación de las sugerencias se consideraron los siguientes criterios[13]:

1. Naturaleza apropiada de los temas
2. Disponibilidad de información en otras fuentes (encuestas por muestreo o registros).
3. Comparabilidad de la información, tanto a nivel internacional como con censos anteriores.
4. Vinculación con recomendaciones internacionales (Naciones Unidas, CELADE - CEPAL)
5. Acuerdos establecidos por normativa nacional (por ejemplo, Ley Nº 19.684 Integral para Personas Trans) y compromisos internacionales (Agenda ODS 2030 – Consenso de Montevideo, etc.)

- Talleres temáticos

En oportunidad del Censo 2011 se llevaron a cabo talleres temáticos sobre tópicos variados (actividad laboral, hogar y familia, vivienda, entre otros). Contando con estos insumos se entendió necesario en esta oportunidad, realizar talleres de intercambio para las nuevas

[10] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda: desafíos para la definición de contenidos incluyentes en la ronda 2020", serie Seminarios y Conferencias, N°94 (LC/TS.2019/67), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019

[11] Naciones Unidas, "Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses. Revisión 3", Nueva York, 2017.

[12] La CAU estuvo disponible para los usuarios desde el 16 de junio hasta el 30 de agosto de 2021 y se recibieron más de 100 sugerencias; las cuales fueron evaluadas por parte del equipo de Conceptual.

[13] Se tomó en cuenta las revisiones 3 y 4 de Principios y Recomendaciones para los censos de población (NNUU, 2008 y 2017) para definir el contenido del cuestionario censal.

temáticas y/o en aquellos casos en que hubo aportes a nivel nacional y/o internacional en el período intercensal.

El intercambio en formato de talleres tuvo dos instancias:

1. Talleres virtuales regionales de trabajo organizados por CELADE e INE Uruguay, con el apoyo del UNFPA.
   Se realizaron 3 talleres relacionados con la inclusión de preguntas sobre *número de documento de identidad, orientación sexual e identidad de género y la aplicación de cuestionarios web* en los censos de población y vivienda de la ronda actual[14]. El objetivo de los talleres fue reunir a técnicos de las oficinas de estadísticas de la región que hayan abordado estos asuntos en sus censos (o que los estuviesen considerando) e intercambiar sobre lecciones aprendidas, generando alertas y aprendizajes oportunos de cara a esta ronda censal[15]

2. Talleres organizados por INE en los temas de *ascendencia étnico racial, Identidad de género y discapacidad*.
   Estos talleres contaron con la participación de expertos calificados (tanto del ámbito nacional como internacional), productores de estadísticas y representantes del INE y organizaciones de la sociedad civil; y tuvieron como objetivo revisar la formulación de la pregunta en caso de que ya existiera y recoger sugerencias para la formulación en el caso de preguntas nuevas[16].

- Pruebas del cuestionario web y entrevistas cognitivas

El área conceptual generó una primera versión de cuestionario y la implementó en el programa *Survey Solutions* para realizar una primera prueba de auto llenado web.
Durante el mes de julio de 2021, se llevó a cabo la prueba en 48 personas utilizando redes de contacto directas y 17 entrevistas cognitivas en una muestra de dicha población, con el objetivo de evaluar la comprensión de las preguntas y la receptividad ante la inclusión de temas nuevos; así como el desempeño en el llenado de un cuestionario auto administrado vía web.
Esta prueba permitió contar una primera aproximación a la complejidad que implica pasar a un cuestionario autoadministrado[17] y generó insumos para su abordaje durante la elaboración definitiva del cuestionario digital.

[14] Los talleres fueron realizados los días 23 y 30 de junio y 7 de julio de 2020
[15] Países que participaron: INDEC. Argentina, IBGE. Brasil, INE. Chile, INEC. Costa Rica, DANE. Colombia, INEGI. México, INEI. Perú
[16] Los talleres fueron realizados los días 23 de julio, 20 de agosto y 1 de octubre de 2021, en INE
[17] Aspectos vinculados a la redacción, las instrucciones, la visualización, la necesidad de aclaraciones y los controles de consistencia; entre otros aspectos.

- Versiones puestas a prueba

A partir de los insumos previos, se generaron versiones del cuestionario censal que fue puesto a prueba en dos instancias previo a la versión final; la prueba piloto (octubre – diciembre 2021) y el censo experimental (2022)[18]. En ambas oportunidades se evaluó el funcionamiento del cuestionario en campo a través de talleres de devolución con los censistas y a través de las respuestas y su consistencia en la base de datos. Luego del Censo experimental se realizaron a su vez reentrevistas telefónicas a una muestra de quienes respondieron vía web; lo que permitió evaluar la comprensión y la calidad de las respuestas y generar ajustes y aclaraciones para la versión final del cuestionario Se contó con los comentarios de observadores internacionales del censo experimental, los cuales se tuvieron en cuenta para la propuesta de versión final del cuestionario. Finalmente, se ajustó el cuestionario de acuerdo a consideraciones de la dirección del INE en cuanto a la priorización de preguntas para reducir la extensión del cuestionario, cuya versión final alcanzó 82 preguntas.

4.2 IMPLEMENTACIÓN (CAPI y CAWI)

- Implementación del cuestionario en los instrumentos de relevamiento (CAWI y CAPI)

Luego de varias pruebas e intercambios el INE resolvió que el relevamiento censal por cuestionario se llevaría a cabo, por primera vez, en dos modalidades (CAPI y CAWI). Esto implicó a los efectos del cuestionario, generar dos versiones idénticas en la información que recogen, adaptándolas a cada formato de relevamiento (CAPI y CAWI).

El relevamiento presencial se realizó mediante dispositivos móviles de captura (DMC), al igual que en 2011. La implementación del cuestionario en los DMC implicó la definición y el cargado de preguntas, categorías de respuesta, filtros y reglas de consistencia; así como el testeo continuo y ajustes. Estas tareas las realizó el equipo de conceptual en intercambio con el equipo de informática, para cada versión del cuestionario puesto a prueba y para la versión final.

El cuestionario web implicó la definición de distintos aspectos relevantes para un cuestionario autoadministrado: en cuanto a su contenido y procedimientos, debía resultar claro, intuitivo y de fácil utilización.
En particular, implicó considerar ajustes en la redacción de preguntas, la elaboración de ayudas e instrucciones para los usuarios, el manejo de las posibles inconsistencias en las respuestas, la elaboración de mensajes de alerta claros y la visualización óptima del formulario en los distintos dispositivos electrónicos (por ejemplo: teléfono móvil, computadoras de escritorio, tablets).

[18] Cuestionario censo piloto: 86 preguntas. Cuestionario Censo experimental: 113 preguntas.

Para el diseño del cuestionario digital el equipo del área Conceptual puso a disposición de la empresa especializada en usabilidad el cuestionario en versión DMC, el listado de reglas de consistencia del cuestionario y los manuales de capacitación. A partir de estos insumos, de testeos con usuarios y de reuniones de intercambio, la empresa realizó sugerencias que el área Conceptual evaluó y validó o realizó propuestas alternativas.

En términos generales, el formulario web implicó redefiniciones en tres dimensiones: presentación de preguntas, sistema de ayudas y tratamiento de las inconsistencias.

En lo que refiere a la presentación de preguntas, estas debían resultar claras, cortas, y con sus categorías de respuestas visibles en una sola pantalla (en lo posible), y acotadas.

El sistema de ayudas del cuestionario consistió en aclaraciones a cada pregunta en el propio cuestionario y un set más amplio al que se accedía desde el cuestionario digital y se visualizaba en el sitio web del censo.

El tratamiento de las inconsistencias implicó la elaboración de mensajes claros, reducido a situaciones imprescindibles (inconsistencias graves o falta de datos), y el aviso debía producirse en el momento en que ocurría y no al finalizar el cuestionario[19].

El cuestionario web, implicó varias instancias de testeos con usuarios y de puestas en prácticas reales en campo, a los efectos de asegurar la usabilidad y comprensión del cuestionario y garantizar la calidad de los datos registrados.

5. PREPARACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

- Usos de la cartografía estadística

La cartografía estadística sirve de apoyo en todas las etapas de los operativos estadísticos, desde la planificación de los operativos de campo hasta la difusión y análisis de resultados, incluyendo la definición de estrategias de relevamiento, la distribución del personal de campo, la asignación de sus cargas de trabajo, la ayuda para la ubicación en campo de las unidades asignadas y el monitoreo del avance del trabajo.

- Principales acciones para la generación de la cartografía y fuentes de información utilizadas

Tomando como premisas representar el territorio desde el punto de vista estadístico, sea o no legal y mantener la correspondencia entre la cartografía estadística de los distintos censos, se recopilaron y compatibilizaron registros de otras instituciones, agregando un trabajo de fotolectura de imágenes satelitales actualizadas y de buena resolución, además de pruebas de uso de huellas digitales para generar la cartografía de base.

[19] Luego de varios testeos, se comprobó que esto era más claro y efectivo para los usuarios. De esta manera, era necesario completar todos los campos antes de continuar respondiendo el cuestionario; lo cual aseguraba la completitud de este.

Sobre esa cartografía se generaron posteriormente las Unidades Geoestadísticas de salida al precenso.

Para ello se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Definición de capas a trabajar e incorporar a la Base de datos geoestadística (BDGE)[20] y de las fuentes de información para la generación y actualización de las mismas.

- Coordinación interinstitucional. Se firmó un convenio de cooperación técnica entre el INE y la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)[21] para aunar esfuerzos para la planificación y ejecución del censo. La IDE proveyó la capa de calles para las localidades definidas por INE, ya que las mismas forman parte de la Base Única de Direcciones que se está implementando a nivel de todo el país.

- Además, se contactó a los referentes de las Intendencias Departamentales y de otros organismos para recabar toda la información que aportara a la generación y actualización de las capas de la BDGE.

- Reuniones con Google a los efectos de contar imágenes satelitales actualizadas y con buena resolución.

El proceso de generación de la cartografía censal se inició en marzo de 2021 y finalizó en diciembre de 2023, realizándose las etapas que se mencionan a continuación.

- Definición de localidades censales 2023

Esta etapa se realizó entre marzo y mayo de 2021. Para la definición de localidades 2023[22] se consideraron distintas fuentes tales como las localidades INE 2011, datos de las Intendencias Departamentales, la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) y la Dirección Nacional de Catastro (DNC).

[20] Es la base que integra la cartografía de base utilizada por el INE (hidrografía, relieve y vías) y las unidades geoestadísticas definidas por el INE, a partir de la subdivisión de los departamentos.
[21] La IDE es una oficina dependiente de Presidencia de la República que tiene como objetivo la planificación y el desarrollo del país a través de los datos espaciales, promoviendo la cooperación y coordinación de las instituciones públicas y privada.
[22] Se entiende por localidad, un espacio, en lo posible continuo, caracterizado por: a) Criterio físico: viviendas y edificaciones próximas (10 viviendas o más, separadas hasta 100 m), o fraccionamientos en construcción durante el trabajo de definición de localidades; b) Criterio uso del suelo: residencial y actividades económicas secundarias y/o terciarias; c)Criterio jurídico: eventual definición como centro poblado o zona urbana, siempre que cumpla el criterio físico; d) Criterio costumbre: reconocido por sus habitantes tradicionalmente por su nombre.

El trabajo implicó analizar qué localidades de los distintos organismos cumplían la definición de localidad censal, verificar si figuraban en la base del INE y en caso afirmativo verificar nombre y límites[23].

Por otra parte, al contar con imágenes actualizadas, se verificó que algunas de las localidades INE no cumplían con la definición. Por un tema de comparabilidad con los censos anteriores se decidió no eliminarlas como tales, pero se consideró la situación para- una vez obtenidos los datos del censo 2023- realizar el ajuste de la definición.

Definido un listado provisorio de localidades, se contactó a los referentes en los temas territoriales de las distintas Intendencias para que avalaran las localidades de salida al precenso en cuanto a listado, nombre y límites a usar.

- Recopilación de datos para actualizar la cartografía de base.

Entre abril y mayo de 2021 se recabaron datos en distintos formatos y escalas de organismos públicos, paraestatales y desarrolladores inmobiliarios y páginas web a los efectos de actualizar la cartografía de base y generar algunas capas de interés para la planificación del relevamiento. Entre otras, se recabaron caminería nacional y departamental, hidrografía, calles, vías férreas, áreas inundables, plazas y espacios verdes, áreas protegidas, padrones, colonias del Instituto Nacional de Colonización, conjuntos habitacionales, asentamientos irregulares, barrios privados, listados de islas pobladas[24].

- Compatibilización de datos recolectados para la generación de la cartografía de base.

A partir de la compatibilización de los datos anteriores, de la fotolectura de imágenes satelitales y de los polígonos provisorios de localidades, se actualizaron las tablas de la Base de datos Geográfica y se generaron nuevas.
Paralelamente, se realizó un trabajo de intercambio y coordinación interinstitucional con la IDE, organismo que proveyó la capa de calles para todas las localidades censales y con DINOT, que trabajó en conjunto para la elaboración de las definiciones de algunas de las capas.

Para la actualización de puntos rurales se realizaron pruebas en el uso de las huellas digitales de edificaciones. En acuerdo con el área de Relevamiento se incorporó un punto por cada casco de establecimientos rurales que no figuraban en la base 2011 y un punto en cada edificación para los caseríos.

[23] A modo de ejemplo se detectaron distintas situaciones: Coincidencia en nombre y en delimitación, coincidencia en nombre y diferencia en la delimitación, diferencia en nombre y coincidencia en delimitación, diferencia en nombre y en delimitación, localidades INE que no existen para DNC, localidades DNC que no existen para INE.

[24] Es de destacar la fluidez en el intercambio con algunas instituciones como MEVIR, DINOT y DINISU.

- Actualización de las Unidades Geoestadísticas y de Bordes de Relevamiento.

Entre marzo y setiembre de 2022, sobre la cartografía de base, y a partir de la capa de las zonas censales 2011, se construyó la tabla de zonas de salida al precenso 2023.

Con el geoprocesamiento de la tabla de zonas se construyeron las localidades, segmentos y secciones censales. Por otra parte, con las tablas de calles y de zonas, se generaron los Bordes de Relevamiento de todas las localidades censales.

En el siguiente cuadro se muestran las Unidades Geoestadísticas 2011 y las de salida al Precenso 2023 en los distintos niveles:

Datos a nivel país	2011	2023 salida a Precenso
Localidades Censales	615	652
Zonas censales	69.752	77.979
Zonas en localidades censales	66.651	74.845
Zonas en áreas rurales	3.101	3.124
% de zonas 2011 modificadas	16% (mín. 7%- máx. 20%)	
% zonas nuevas 2023 salida Precenso	25% (mín. 13%- máx. 34%)	

- Generación del material para la salida a campo

También se trabajó en el diseño y generación del material a usar en campo:

- 19 mapas departamentales
- 652 mapas de localidades
- 46 mapas de operativos grupales
- Geoservicios de las distintas capas para usar en dispositivos del personal de campo

- Generación de capa de posibles modificaciones durante precenso

La actualización de la cartografía terminó seis meses antes del inicio del relevamiento del precenso. Finalizada la generación del material de salida a campo, se llevó a cabo un trabajo de identificación de posibles cambios en todo el país.

6. MARCO TEÓRICO DE DIRECCIONES

La construcción del marco teórico de direcciones para el Censo 2023 destaca por el enfoque estratégico basado en el uso de registros administrativos. Este proyecto ha permitido aprovechar al máximo la riqueza y calidad de datos provenientes de diversas fuentes nacionales, garantizando una representación precisa y exhaustiva del territorio uruguayo.

El principal registro administrativo utilizado fue la base de datos de clientes de UTE, cuya cobertura de servicio asegura un alcance casi universal. Este registro no solo proporcionó información detallada sobre medidores de consumo eléctrico y puntos de conexión eléctrica, sino que también incluyó variables clave como identificadores únicos de predios y coordenadas geográficas. Estas características hicieron de la base de clientes de UTE el eje central del trabajo, facilitando la extracción, transformación y análisis de las direcciones.

Además, se incorporaron otros registros fundamentales, como el catastro de la Dirección Nacional de Catastro (DNC), los ejes viales de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), el registro de códigos postales de la oficina de correos y la cartografía estadística desarrollada por el INE.

El proceso incluyó la armonización de datos y la creación de variables derivadas, asegurando la interoperabilidad y consistencia con el modelo UML[25] del Modelo de Direcciones Geográficas del Uruguay[26]. A través de estos registros, se logró corregir errores de ubicación, enriquecer la base de datos y vincular puntos geográficos a su contexto administrativo.

Este enfoque, centrado en registros administrativos, no solo optimiza el uso de recursos existentes, sino que también garantiza un producto final robusto y representativo.

El marco teórico de direcciones fue un insumo importante para la planificación del precenso y clave para la estrategia CAWI. El hecho de tener georeferenciadas las direcciones a partir del medidor de consumo eléctrico permitió localizar las respuestas web.

La base resultante no solo fue clave para el Censo 2023, sino que constituye un recurso valioso para el diseño de políticas públicas, la planificación territorial y el análisis geoespacial en Uruguay.

7. PRUEBAS PILOTO

Las Pruebas Piloto son instancias previas al operativo censal, donde se realizan todos los ensayos pertinentes para lograr un buen operativo a posteriori. Implica replicar, a una escala menor, ciertas actividades operativas y metodológicas que se desarrollarán durante el levantamiento del Censo experimental y definitivo.

El primer Plan de Pruebas Piloto, del Censo 2023, se ejecutó durante el periodo comprendido entre los meses de julio a diciembre de 2021, en diferentes barrios de la ciudad de Montevideo y Canelones, en las localidades de Solís de Mataojo (Lavalleja) y Los Cerrillos (Canelones), incluida su área rural.

[25] Unified Modeling Language (UML), o Lenguaje de Modelado Unificado en español.

[26] El Decreto 160/022 del 23 de mayo de 2022 crea el Sistema Único de Direcciones (SUDir) en Uruguay, aprobando el modelo que estandariza las direcciones geográficas para identificar y ubicar inmuebles de forma inequívoca.

Los objetivos fueron los siguientes:

- Verificar el listado de direcciones.
- Testear las distintas estrategias y modalidades de relevamiento (CAPI, CATI, CAWI).
- Testear el formulario en cuanto a su funcionalidad, (por ejemplo: saltos y reglas), y validez de la información relevada (temas, preguntas, categorías de respuestas).
- Testear la plataforma y modalidad de capacitación a distancia.

Dos objetivos resultaban de especial interés:

a) La verificación del listado de direcciones, construido, principalmente, a partir de los RRAA de clientes de UTE, y
b) Evaluar el grado de aceptación del método CAWI por parte de los hogares, a los efectos de poder determinar su importancia en el relevamiento (herramienta de recuperación o principal) y evaluar la calidad de la información recolectada por esta vía.

En estas pruebas piloto ya se evidenció la viabilidad de la entrevista CAWI como estrategia de relevamiento durante el operativo censal. Aún sin una estrategia de comunicación sólida, más allá de la entrega de una carta en el domicilio y la posterior visita del personal de campo, se alcanzó una incidencia del método CAWI del orden del 30 %. Por otro lado, surgía también el requerimiento del personal de campo de recibir respuestas rápidas a sus demandas en campo, lo que derivó en la implementación de un centro de operaciones centralizado, que permitía tener un control y comunicación directa con el personal de campo.

8. CENSO EXPERIMENTAL

Entre octubre y diciembre de 2022 se llevó a cabo el Censo Experimental. Sus objetivos principales fueron evaluar y perfeccionar los procedimientos, metodologías y herramientas que se utilizarían en el censo definitivo.

Se pusieron a prueba elementos de planificación, y ejecución de todas las áreas involucradas en la estructura del Censo 2023, incluyendo el reclutamiento, capacitación, precenso, dispositivos móviles, sistemas de captura digital, plataformas de gestión de datos, dinámica del trabajo en territorio, monitoreo y logística. A la hora de seleccionar las áreas geográficas de un Censo Experimental, es fundamental representar en escala la heterogeneidad del país. ara el operativo experimental del Censo 2023, se seleccionaron las siguientes áreas: Guichón (Paysandú), Minas de Corrales (Rivera), algunas zonas de los barrios de La Comercial, Pocitos, Carrasco, La Teja, Cerrito de la Victoria y Las Acacias, en Montevideo, y zonas de la localidad de Lagomar en Canelones.

La selección de estas áreas buscaba asegurar,

- Contar con operativos de campo al norte y sur del Río Negro.

- Localidades próximas a localidades menores (como es el caso de Guichón, por su proximidad a Piñera y Beisso).
- Localidades fronterizas (como es el caso de Minas de Corrales).
- Zonas rurales cercanas.
- Operativos en la capital del país y área metropolitana.
- Complejidad en el registro de direcciones (como es el caso de las localidades de la Costa de Oro de Canelones).
- Areas con distintos niveles socioeconómicos.
- Testear operativos de relevamiento distintos, según las características del área (asentamientos irregulares, contextos con condiciones de inseguridad o conjuntos habitacionales).

Este operativo se desarrolló en dos fases: la primera fase en octubre de 2022 en los departamentos de Montevideo y Canelones; y la segunda fase en noviembre de 2022, en los departamentos de Rivera y Paysandú. Se cubrió todo el territorio definido e involucró el despliegue de casi 80 personas en territorio, 10 en oficina y la visita de observadores internacionales.

9. LOGÍSTICA

El censo de Población y Vivienda es una de las operaciones logísticas más grande que puede llevar a cabo un país. Por lo tanto, un diseño logístico que garantice la disponibilidad oportuna de infraestructura y materiales necesarios, así como la trazabilidad de los insumos, es fundamental.

En el Censo 2023 el área de logística tuvo la responsabilidad de identificar, almacenar, distribuir, (en tiempo y forma), y recuperar, miles de dispositivos móviles, chips, indumentaria, materiales de capacitación, mapas, contratos, y millones de cartas de visita.

El Censo contaba con un centro principal de distribución en la Planta Logística de Pando del Correo Uruguayo, donde, entre otras tareas, se armaban los kits de materiales para el personal de campo y de capacitación, y se realizaba el envío a los centros de distribución departamentales. A su vez, tenía la responsabilidad de coordinación con las Comisiones Departamentales, quienes apoyaban en la adquisición de vehículos y espacios físicos.

La logística asumió un papel activo en la organización de las capacitaciones, articulando con las áreas de administración, capacitación, informática y las comisiones departamentales, garantizando la entrega de insumos necesarios. En las propias instancias de capacitación el personal de campo, firmaban sus contratos y adquirían todos los materiales e indumentaria para comenzar la tarea.

Dado que la instancia de capacitación, desde el aspecto logístico, se consideraba crítica para dar inicio a las tareas de campo, se realizaron varios simulacros de entrega de materiales, firma de contrato y registro en el sistema de usuarios, a los efectos de mejorar, automatizar y estandarizar procedimientos.

10. ACTUALIZACIÓN Y VERIFICACIÓN CARTOGRÁFICA

El precenso se realizó durante los meses de febrero y marzo de 2023 (8 semanas) en las localidades censales de todo el país e incluyó dos instancias de relevamiento en campo:

- Verificar y actualizar la información cartográfica: identificar las diferencias entre los mapas elaborados en el INE y la realidad del territorio, ajustando así la base de localidades censales y sus límites territoriales. En esta instancia se validan/invalidan zonas, calles (ejes) y bordes.

- Realizar el Censo de Direcciones con fines estadísticos: obtener un listado actualizado de todas las direcciones, para las localidades censales, partiendo del marco teórico construido en escritorio [27].

El trabajo se llevó a cabo mediante dispositivos móviles de captura y participaron en el operativo más de 1.500 precensistas.

El personal de campo estuvo gestionado desde una oficina central, integrada aproximadamente por cincuenta operadores. Estos se encargaban de dar respuestas a las consultas, realizar comunicaciones, atender contingencias en campo, monitoreo de desempeño de los censistas, control de calidad y planificación del trabajo. En esta oficina central se encontraban también los responsables del operativo en campo, dos coordinadores y seis asistentes de relevamiento.

La oficina central estaba asistida por tres técnicos de Soporte (presencial) y once operadores SIG, dos Supervisoras y la Referente del Área de Geomática. Dicha asistencia fue diaria y en forma presencial durante todo el periodo.

Asimismo, se contó con la asistencia, intercambio y coordinación permanente con las Áreas de Tecnología, Logística y Administración.

La estructura de campo estuvo conformada por 23 supervisores departamentales, 289 supervisores territoriales y 890 precensistas contratados.

Los precensistas recorrieron todas las zonas censales del país, a excepción de las áreas rurales y aquellas consideradas previamente como inseguras, con el objetivo de verificar la cartografía y listar las direcciones.

Desde la oficina central, los operadores generaban listados con las direcciones asignadas y las relevadas, por zona cerrada. Ante la evidencia de diferencias entre ambos valores, se

[27] Recordar, que se contaba con un marco teórico de direcciones construido en gabinete a partir de registros administrativos, (principalmente de los clientes de energía eléctrica). Este marco teórico fue verificado o editado en la en la etapa de precenso.

contactaban con el personal de campo, a efectos de conocer la causa y obtener una respuesta. Frente a errores de procedimiento, las zonas eran reasignadas al usuario de origen para su corrección en campo.

El siguiente cuadro presenta los resultados obtenidos en el período de relevamiento de 8 semanas:

Zonas verificadas	69.886 (98,3%)
Zonas invalidadas	479 (0,68% de las zonas verificadas)
Zonas nuevas	535 (0,77% de las zonas verificadas)
Direcciones relevadas	1.549.670

Finalmente, el precenso recorrió 69.886 zonas censales del país, lo que representa una cobertura del 98,3%. Donde 479 zonas censales fueron modificadas con respecto a la cartografía inicial y se detectaron 535 nuevas zonas (no identificadas en el proceso previo de preparación cartográfica).

OPERATIVO DE CAMPO

11. RECLUTAMIENTO

El reclutamiento de personal para el operativo censal constituye un eje fundamental en la planificación y ejecución de proyectos estadísticos de gran envergadura. Esta etapa enfrenta desafíos significativos debido a la necesidad de contar con un gran número de personas distribuidas en todo el territorio nacional, considerando las diversas realidades locales, sociales y educativas. Además, la disponibilidad de la población para asumir estos roles puede variar considerablemente entre regiones. Estas complejidades, que fueron identificadas como lecciones aprendidas de censos anteriores y de la experiencia de países de la región durante la Ronda Censal 2020, impulsaron el diseño de una estrategia de reclutamiento innovadora y adaptativa para el Censo 2023.

- Principios y enfoque del proceso

El enfoque estratégico del proceso de reclutamiento se basó en dos pilares fundamentales:

- Criterios de selección: Los criterios considerados fueron nivel educativo, disponibilidad horaria y lugar de residencia (a los efectos de priorizar la residencia en la zona de trabajo).
- Automatización: Se desarrolló un sistema integral que permitió gestionar el reclutamiento de manera ágil, desde la inscripción de los postulantes hasta su incorporación a las actividades de capacitación, garantizando así la eficiencia del proceso.

Este sistema informático vinculó diferentes módulos, entre ellos la gestión de personas, la capacitación, la asignación de cargas de trabajo y el monitoreo del relevamiento. Esta integración permitió una alineación precisa entre las demandas operativas del censo y los recursos humanos disponibles, optimizando los tiempos y la calidad de las selecciones.

- Módulo de gestión de personas y reclutamiento

El módulo de gestión de personas incluyó una aplicación web diseñada para facilitar la inscripción de postulantes y automatizar su selección. Este proceso se inició con la recopilación de información clave a través de un formulario en línea, donde los interesados ingresaban:

- Datos identificatorios: Nombre, apellido, cédula de identidad, teléfono y correo electrónico.
- Residencia habitual: Departamento, localidad y dirección.
- Máximo nivel educativo alcanzado.

- Disponibilidad horaria: Factor determinante para la asignación de tareas.

El sistema generó un orden de prelación por departamento y localidad, lo que permitió una selección organizada y adaptada a las necesidades específicas de cada zona censal. En el primer período de inscripciones, entre el 28 de noviembre y el 28 de diciembre de 2022, se registraron más de 90.000 postulantes. En abril de 2023, se abrió un segundo período de inscripciones, que sumó otros 10.000 candidatos. Esto permitió construir una base de datos consolidada con más de 100.000 postulantes distribuidos estratégicamente en todo el país.

Previo al inicio del relevamiento, el sistema determinó las necesidades de personal en cada área de asignación de acuerdo a los parámetros preestablecidos, la georreferenciación y seleccionó automáticamente a los candidatos más cercanos. La convocatoria fue gestionada mediante un bot de mensajería, que contactaba a los postulantes por WhatsApp, informándoles de su selección y consultando su interés de participar. Ante una respuesta afirmativa, el sistema procedía a solicitar datos adicionales para su alta en el sistema de seguridad social y le indicaba los siguientes pasos. Este proceso, diseñado para completarse en un máximo de 24 horas, permitió convocar y gestionar un total de 36.000 candidatos/personas?.

- Módulo de gestión de capacitaciones

El módulo de capacitación organizó y automatizó la asignación de los censistas a las actividades formativas. Basándose en un cronograma preestablecido, el sistema asignaba automáticamente a los candidatos confirmados a las capacitaciones más cercanas a su domicilio, considerando la capacidad locativa de las salas y los formadores disponibles.

La convocatoria a capacitación también fue gestionada por el bot, que enviaba mensajes con detalles sobre la fecha, hora y lugar de la capacitación presencial. Una vez confirmada la asistencia, el sistema proporcionaba al censista un enlace y credenciales para acceder a la fase virtual de la capacitación. Este enfoque permitió convocar a más de 12.000 postulantes en menos de 48 horas, de los cuales 8.200 participaron activamente en las actividades formativas.

Cada etapa del proceso de capacitación fue monitoreada y registrada en el sistema, asignando un estado específico a cada postulante (inscripto, convocado, capacitado, contratado o desvinculado). Esta trazabilidad administrativa facilitó un seguimiento eficiente del avance del proceso.

- Integración y resultados del proceso

La integración de los módulos de reclutamiento, capacitación y asignación de tareas en un sistema único permitió optimizar el uso de recursos y reducir significativamente los tiempos de respuesta, asegurando una cobertura oportuna y equitativa en todo el territorio nacional.

El proceso de reclutamiento y capacitación se diseñó para cumplir con los siguientes objetivos:

- Garantizar una adecuada distribución geográfica de los candidatos en todo el país.
- Agilizar el contacto y la convocatoria de los postulantes.
- Simplificar la recopilación de datos administrativos para el alta laboral.
- Facilitar la asignación de los lugares de capacitación.

Esta estrategia integral no solo permitió alcanzar estos objetivos, sino que también consolidó un modelo operativo que asegura la adaptabilidad y escalabilidad de los procesos censales en futuros proyectos estadísticos. El Censo 2023 logró contar con un personal preparado, distribuido según las necesidades de relevamiento y alineado con los objetivos estratégicos del proyecto, garantizando una ejecución eficiente y coordinada.

12. CAPACITACIÓN

La capacitación del personal es un componente esencial en cualquier operación estadística que implique un relevamiento en el territorio. Para el Censo 2023, este proceso se diseñó con el objetivo de garantizar que todo el personal estuviera debidamente preparado, tanto en aspectos operativos como conceptuales, para llevar a cabo sus funciones de manera eficiente.

Las lecciones aprendidas de censos anteriores y las experiencias de la región durante la Ronda Censal 2020 revelaron la importancia de reducir las desviaciones en la transmisión de conocimientos inherentes a los esquemas de capacitación en cascada. Por esta razón, el diseño metodológico del Censo 2023 optó por implementar un único nivel de capacitación y por docentes formados (maestros o profesores de secundaria), evitando el enfoque tradicional en el que supervisores generales capacitan a referentes locales, quienes luego forman a los censistas.

La contratación de formadores con amplia experiencia en docencia presencial y virtual fue otra de las estrategias clave. Aunque los conocimientos a transmitir no eran de alta complejidad técnica, era crucial asegurar una correcta comprensión y aplicación de estos. La experiencia educativa y el conocimiento práctico de los formadores, muchos de ellos docentes de carrera, fortalecieron significativamente el proceso.

El diseño incluyó instancias virtuales y presenciales, adoptando un enfoque pedagógico innovador que atendió a la diversidad de perfiles de los participantes y que estuvo orientado a la comprensión y aplicación práctica.

- Principios pedagógicos y diseño metodológico

El proceso de capacitación se fundamentó en principios constructivistas, que consideran el aprendizaje como un proceso activo y dinámico. Se aplicaron los siguientes enfoques pedagógicos:

- Modelo de Enseñanza para la Comprensión: Centrado en la interiorización y aplicación práctica de los conocimientos.
- Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Asegurando la inclusión y atención a la diversidad de los participantes.
- Modelo TPACK: Integrando contenido, pedagogía y tecnología para maximizar el impacto formativo.

El diseño y ejecución estuvieron a cargo de un equipo de capacitación compuesto por especialistas con experiencia en modalidades presenciales y virtuales, lo que garantizó un enfoque pedagógico robusto y adaptado a las necesidades del censo.

- Modalidades de capacitación

La capacitación se desarrolló en un formato híbrido, estructurado en dos fases complementarias: virtual y presencial.

La Fase 1 de Capacitación Virtual tuvo como objetivo principal dotar a los participantes de los conocimientos y herramientas fundamentales para desempeñarse en el operativo censal. Este módulo de formación, diseñado para adaptarse a las diversas realidades de los cursantes.

La estructura de la capacitación virtual se organizó en cuatro módulos temáticos consecutivos, diseñados de manera condicional para garantizar una secuencia lógica y comprensible en el aprendizaje. Esto significaba que cada módulo debía completarse con éxito antes de acceder al siguiente, asegurando que los participantes adquirieran las bases necesarias antes de avanzar a temas más complejos. Los contenidos abordaron tanto aspectos operativos, como la familiarización con herramientas y protocolos, como conceptos censales clave, incluyendo la definición de residencia habitual y la identificación de hogares.

Los materiales formativos fueron altamente interactivos, combinando textos claros y audiovisuales dinámicos que facilitaron la comprensión de los temas tratados. Cada módulo incluyó actividades evaluativas, como trivias y ejercicios de aplicación práctica, con retroalimentación inmediata. Este enfoque no solo permitió a los participantes medir su progreso, sino que también fomentó un aprendizaje activo y comprometido.

Un componente destacado de esta fase fue el simulador didáctico, diseñado bajo un enfoque de gamificación. Esta herramienta permitió a los participantes experimentar situaciones reales del relevamiento censal en un entorno controlado y dinámico, mejorando tanto su confianza como su capacidad de respuesta ante posibles escenarios operativos.

El proceso formativo virtual se complementó con recursos adicionales diseñados para respaldar el aprendizaje autónomo. Entre estos, se incluyó una biblioteca virtual que contenía manuales detallados, guías prácticas y videos tutoriales que ampliaban los contenidos abordados en los módulos. Además, los participantes contaron con foros de consulta en cada módulo, donde pudieron plantear dudas y recibir respuestas oportunas de los formadores, promoviendo un espacio de intercambio colaborativo.

La Fase 2 de Capacitación Presencial fue diseñada con el propósito de consolidar y profundizar los conocimientos adquiridos en la etapa virtual, centrándose en los aspectos operativos y metodológicos específicos del Censo 2023. Esta fase tuvo un enfoque particular en las tareas relacionadas con el relevamiento de viviendas, hogares y personas, considerando la importancia de uniformizar criterios operativos y asegurar una ejecución eficiente en el territorio.

La metodología empleada se basó en un enfoque de taller, priorizando actividades interactivas que promovieran el aprendizaje tanto individual como colectivo. Este modelo facilitó la participación activa de los asistentes, permitiendo que internalizaran conceptos clave y desarrollaran habilidades prácticas. La jornada comenzó con una presentación y bienvenida, durante la cual se expusieron los objetivos generales de la sesión, estableciendo un contexto claro sobre el rol y la importancia de cada participante en el operativo censal.

Posteriormente, se realizaron dinámicas diseñadas para fomentar el conocimiento mutuo entre los asistentes y la creación de un ambiente colaborativo. Estas actividades iniciales también incluyeron un trabajo conceptual enfocado en los principales temas censales, tales como la definición de residencia habitual, la identificación de hogares y personas, y la adecuada utilización de la cartografía censal. Estas instancias teóricas fueron complementadas con discusiones abiertas para aclarar dudas y alinear criterios entre los participantes.

El componente práctico de esta fase se desarrolló mediante la simulación de "escenas censales". Estas prácticas recrearon situaciones reales que los censistas enfrentarían en el terreno, como el abordaje de viviendas, la interacción con las personas censadas y la captura de datos mediante dispositivos electrónicos. Estas actividades no solo permitieron que los asistentes aplicaran los conocimientos adquiridos en un entorno controlado, sino que también brindaron la oportunidad de identificar y corregir errores comunes antes del inicio del relevamiento.

Para reforzar los aprendizajes y consolidar las mejores prácticas, la jornada concluyó con evaluaciones grupales. Estas incluyeron ejercicios de resolución de problemas, análisis de casos prácticos y debates en torno a situaciones desafiantes que podrían presentarse durante el operativo. Este cierre colaborativo facilitó la reflexión crítica sobre las prácticas observadas y promovió un intercambio enriquecedor de experiencias y soluciones entre los participantes.

La fase presencial fue cuidadosamente planificada para garantizar una cobertura nacional, asignando a los censistas a sesiones cercanas a sus lugares de residencia. Esto no solo optimizó los recursos logísticos, sino que también redujo las barreras de participación.

Por último, previo a la salida a campo, desde oficina central, lo operadores de relevamiento contactaban a su equipo de censistas a los efectos de repasar aspectos conceptuales claves y protocolos en campo.

- Perfil de los formadores

Los formadores seleccionados para la capacitación del Censo 2023 se destacaron por su sólida experiencia docente y su profundo conocimiento del contexto territorial. Esta combinación de habilidades resultó clave para asegurar la calidad de las capacitaciones presenciales, las cuales se desarrollaron en todo el territorio nacional. Contar con formadores locales en cada departamento o región permitió una ejecución eficiente del cronograma de formación, optimizando los recursos logísticos y adaptando las sesiones a las particularidades de cada área.

Antes de liderar las capacitaciones destinadas a los censistas, los formadores participaron en un proceso de capacitación intensiva diseñado específicamente para garantizar su dominio tanto de los contenidos conceptuales como de las herramientas operativas. Este proceso incluyó:

Instancias presenciales en la sede del INE: Los formadores asistieron a dos jornadas de tres días cada una, con ocho horas de trabajo diarias. Durante estas sesiones, se abordaron aspectos fundamentales del censo, como el manejo del cuestionario censal y conceptos clave, entre ellos la definición de "residencia habitual" y la identificación de hogares. Además, se impartió instrucción sobre el uso de la herramienta de captura de datos mediante simulaciones prácticas que les permitieron familiarizarse con el dispositivo electrónico y las posibles situaciones que podrían enfrentar los censistas en el terreno.

Ejercicios de campo: Como parte de su formación, los formadores participaron en actividades prácticas de orientación territorial y relevamiento en áreas designadas como prueba. Estas actividades incluyeron el uso de cartografía censal, la planificación de rutas y la simulación de tareas censales en escenarios reales. Este componente práctico no solo fortaleció sus competencias operativas, sino que también les brindó herramientas para enseñar a los censistas cómo manejar situaciones específicas en terreno.

Capacitación virtual: Los formadores completaron la misma capacitación virtual diseñada para los censistas. Esto les permitió no solo familiarizarse con los contenidos y metodologías, sino también identificar posibles ajustes y mejorar la experiencia educativa para los participantes. De esta manera, se apropiaron de las herramientas pedagógicas necesarias para actuar como tutores y guías durante la fase de formación virtual.

Además de las instancias formativas, la capacitación de los formadores se complementó con reuniones y talleres virtuales. Estas sesiones sirvieron para coordinar las acciones entre

regiones, compartir experiencias y resolver dudas relacionadas con la implementación de los programas de capacitación. Estas interacciones regulares también fomentaron un aprendizaje continuo y aseguraron la alineación entre los objetivos del equipo central del censo y las actividades desarrolladas en el territorio.

El proceso de formación de los formadores fue esencial para garantizar la estandarización de los contenidos y metodologías en todo el país, logrando así un impacto positivo en la calidad de las capacitaciones y, en última instancia, en el éxito del operativo censal.

4. Contribución de las capacitaciones

La capacitación jugó un rol fundamental en el éxito del Censo 2023, asegurando que el personal involucrado estuviera preparado para enfrentar los desafíos operativos y metodológicos de una tarea de tal magnitud. El diseño estratégico de las instancias formativas, basado en un enfoque híbrido, combinó las ventajas de las modalidades virtuales y presenciales para alcanzar una cobertura nacional efectiva y una formación de alta calidad.

Las instancias virtuales garantizaron la accesibilidad y la estandarización de los contenidos formativos, permitiendo que participantes de todas las regiones del país tuvieran igualdad de oportunidades para adquirir los conocimientos requeridos. La flexibilidad de esta modalidad facilitó que los censistas accedieran a los materiales en horarios adaptados a sus rutinas, maximizando la participación. Además, el uso de herramientas interactivas, simuladores y actividades evaluativas con retroalimentación inmediata contribuyó a la consolidación de los conocimientos de manera dinámica y efectiva.

Por otro lado, las sesiones presenciales complementaron este aprendizaje al centrarse en la práctica operativa y la resolución de situaciones reales. Estas instancias no solo permitieron a los participantes aplicar lo aprendido en un entorno controlado, sino que también fomentaron el intercambio de experiencias y la generación de estrategias colaborativas para abordar los desafíos en terreno. Este componente práctico resultó crucial para fortalecer la confianza y la preparación del personal.

El enfoque híbrido permitió aprovechar lo mejor de ambas modalidades, ofreciendo una preparación integral que no solo desarrolló competencias técnicas, como el manejo del cuestionario censal y el uso de herramientas digitales, sino que también fortaleció habilidades blandas, como la comunicación interpersonal y la capacidad de adaptación a las diversas realidades territoriales. Esta combinación fue clave para garantizar una ejecución uniforme y eficiente del relevamiento censal en todo el país.

En conclusión, el diseño y ejecución de la capacitación fueron pilares centrales del operativo censal, demostrando que una formación bien estructurada y adaptada a las particularidades del contexto puede ser determinante para el éxito de una operación estadística de esta envergadura.

13. OPERATIVO CENSAL

El operativo censal, (es decir, la enumeración por cuestionario) tuvo dos ventanas de tiempo:

- Ventana Web

La ventana Web estuvo habilitada de manera exclusiva desde el 29 de abril de 2023 hasta el 22 de mayo de 2023 y consistió en la posibilidad de los hogares de responder el censo vía web (método CAWI).

- Ventana presencial

Se realizó desde el 26 de mayo de 2023 hasta el 29 de setiembre de 2023 y consistió en el levantamiento de la información con Dispositivos Móviles de Captura, mediante visita del personal de campo a los domicilios, tanto en viviendas particulares como colectivas[28].

Si el hogar ya había realizado el censo digital, únicamente debía entregar el código de finalización al censista. De lo contrario podían optar entre responder la entrevista al censista o completar el cuestionario censal vía web, utilizando para ello el código de vivienda entregado por el censista.

En esta ventana, se emplearon tres estrategias principales para recorrer los domicilios del país: urbana, rural y operativos grupales en zonas clasificadas previamente como inseguras (más adelante se describen cada una de ellas).

Además, a través del Departamento de Coordinación del Sistema Estadístico Nacional (SEN) se recibió de diferentes instituciones información de sus registros administrativos sobre la población residente en otras categorías de viviendas colectivas[29] y personas en situación de calle[30].

13.1 ETAPA WEB (MÉTODO CAWI)

La enumeración por cuestionario vía web, fue una de las principales innovaciones del Censo 2023. El 60% de los hogares particulares respondieron por este medio, lo que representa un récord en América Latina y el Caribe.

La ventana web se abrió el 29 de abril a las 21 horas y se cerró el 22 de mayo a las 23.59 horas. El promedio diario de respuestas vía web fue de 30 mil cuestionarios, alcanzando un pico de 75 mil envíos.

- Principios de la estrategia

28 Las viviendas colectivas visitadas durante la ventana presencial fueron: hoteles, pensiones u otras casas de hospedaje; residenciales de ancianos; residenciales de estudiantes; casas de peones; internados religiosos; centros de rehabilitación no carcelaria con internación permanente; otros tipo de vivienda colectiva.

29 Hospital, sanatorio (con internación permanente); establecimiento de reclusión, penitenciarios; hogares y/o centros de atención/protección; cuartel militar o policial; refugios

30 Personas en situación de calle: aquellas que duermen en intemperie o que hacen uso de refugios o centros nocturnos, de centros contingencia, establecimientos donde deben renegociar a diario el alojamiento o dispositivos de emergencia, con alojamiento a término (definición MIDES).

La estrategia se planificó apuntando a dos desafíos que se documentaron en las lecciones aprendidas del proceso censal anterior, se hicieron presente en las experiencias de la Ronda Censal 2020 y viene sucediendo a nivel mundial en los operativos censales: a) la dificultad de contar con personal de campo para llevar adelante las entrevistas cara a cara y, b) el aumento de la no respuesta por parte de los hogares.

De esta manera el cuestionario vía web, ya utilizado como estrategia de relevamiento en un 35% de los países en la Ronda Censal 2020[31], se presenta como una herramienta innovadora en la región que permite a la población la posibilidad de responder el censo en cualquier momento del día, sin la necesidad de tener que esperar la visita de un censista.

En un contexto donde la conexión a internet en el país está extendida y el 90% de las personas de 14 años o más son usuarias de internet[32], el INE tomó la decisión de que la estrategia fundamental de enumeración fuera la web[33], y bajo esta línea se trabajó en el proyecto.

- Claves que explican el éxito del Censo Web en Uruguay

Entre las condiciones que explican el éxito del censo web se pueden mencionar las siguientes:

a) Desarrollos e infraestructura informática de primer nivel.

- Seguro. Se empleó técnicas y tecnología avanzada como encriptación de datos, autenticación de múltiples factores (MFA) y monitoreo continuo para detectar accesos no autorizados. Adicionalmente se implementaron pruebas de hackeo ético (pentesting), donde expertos evalúan posibles vulnerabilidades en el sistema intentando simular ataques reales. Esto permitió identificar y corregir debilidades antes de que puedan ser explotadas.

- Estables. Resulta fundamental que este tipo de sistemas tengan funcionamiento continuo y sin interrupciones, incluso en condiciones adversas. Para evaluar la estabilidad y robustez operativa se realizaron pruebas de carga simulando el uso simultáneo del sistema por miles de usuarios, evaluando su capacidad de respuesta. También se aplicó pruebas de estrés, donde el sistema fue forzado más allá de sus límites operativos para identificar puntos de fallo y garantizar que se recupere rápidamente de situaciones extremas.

- Alta Concurrencia. El sistema fue desarrollado para permitir la concurrencia simultanea de usuarios realizando miles solicitudes sin comprometer el rendimiento ni la experiencia de uso.

- Arquitectura Escalable. La arquitectura del sistema de relevamiento fue diseñada para que sea adaptable a la demanda, pudiendo añadir recursos como servidores adicionales o bases de datos sin rediseñar el sistema.

[31] https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/BG-Item3j-Survey-E.pdf

[32] El Informe de la Encuesta de Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación del año 2022 plantea en su resumen ejecutivo que el 90% de las personas de 14 años o más son usuarias de internet, y el 83% utilizan internet diariamente.

[33] No como una herramienta de recuperación en las viviendas donde no se pudiera hacer contacto luego de varias visitas.

- Visualización adaptable. Se utilizó tecnologías responsivas, asegurando que su interfaz se ajuste automáticamente a cualquier dispositivo, ya sea computadora de escritorio, tableta o teléfono móvil. Esto maximizó su accesibilidad y facilita su uso por una amplia variedad de usuarios, independientemente del dispositivo que utilicen[34].

- Infraestructura nacional y de alto nivel. Todos los sistemas fueron alojados en territorio nacional dentro de un datacenter de Antel certificado como Tier III, lo que garantiza una disponibilidad superior al 99.9%, redundancia de servicios críticos, y una mayor soberanía y control sobre los datos recolectados.
  Estas características combinadas aseguraron que el sistema de recolección de datos fuera seguro, robusto, eficiente y adaptable a las necesidades específicas del proyecto, cumpliendo con los estándares más altos de calidad tecnológica.

b) Mecanismos de geolocalización de las respuestas con base en registros administrativos.

Los hogares para responder el censo web, debían iniciar sesión con su número de medidor de consumo eléctrico, (descripto en la factura de cobro). Esto daba un marco al universo de respondentes, (evitando envíos duplicados desde una misma vivienda), y permitió georeferenciar las respuestas a nivel de zona censal[35].

c) Formulario fácil y rápido. El cuestionario web se diseñó con expertos en experiencia de usuario y usabilidad. Era fundamental lograr un formulario intuitivo, que asegure la completitud y coherencia a las respuestas brindadas.

Finalmente se logró un cuestionario corto y de fácil comprensión[36], con un procedimiento de ingreso simple y seguro, de diseño minimalista y responsivo, con un sistema de ayudas con varios niveles y reglas de consistencias, (que aseguran la coherencia de la información), claro y acotado.

d) Campaña de comunicación potente:

- Presupuesto del censo fue destinado a la comunicación y principalmente a la difusión del censo web[37]. A esto se le debe sumar la posibilidad de haber contado con una campaña de bien público. Lo que asegura una cobertura casi universal en todo el territorio nacional.

- Comunicación por todos los medios (360 grados): radio, tv, redes, medios emergentes.

- Comunicación permanente con medios para transmitir avances y responder dudas (transparencia) (ruedas de prensa frecuentes).

- Mensajes masivos, (de texto, voz y correo electrónico). A los funcionarios del sector público se les envió comunicación a través de sus correos institucionales, las empresas de telecomunicación enviaron a sus clientes mensajes de texto

[34] El 75% de la población respondió a través de un celular.
[35] La cobertura del servicio eléctrico en el país es del 99%.
[36] El tiempo promedio de completitud fue de 30 minutos.
[37] Promedio de 4 horas de anuncios pagos por día en radio y TV, informando y motivando a responder el censo web.

informando sobre el censo web, las boletas de consumo de luz llegaban a las viviendas informando sobre el censo.

- El día del censo en las escuelas. Se llevó a cabo un convenio con la Administración Nacional de Educación Pública, para que el 9 de mayo, (en plena ventana web), en todas las escuelas públicas del país se llevaran a cabo acciones de comunicación y capacitación sobre el Censo 2023.

- Se realizaron giras por todo el país de forma continua (previa y durante) y ruedas de prensa con medios locales.

- Se llevaron a cabo acciones de comunicación con líderes de partidos políticos y gobernantes a todos los niveles de gobierno, reuniones con todos los rectores de universidades y representantes del poder legislativo.

e) Adicionalmente, en términos de economía del comportamiento, se diseñaron incentivos para que la población responda el censo vía web: quienes respondían al cuestionario web participaban de sorteos por un año de consumo eléctrico gratis y teléfonos celulares.

f) Por último, se llevó un proceso previo de preparación: repasando experiencias internacionales y ejecutando pilotos en campo.

El INE concretó reuniones de intercambio de experiencias con países de la región que llevaron a cabo la metodología CAWI en sus censos (como Argentina, México y Costa Rica). Y también repasó la metodología de implementación de países anglosajones.

Entre mediados del 2021 y finales del 2022, se llevaron a cabo múltiples pruebas piloto en condiciones reales. Estas pruebas simularon escenarios de uso para validar que todas las funcionalidades operen correctamente y los flujos de cuestionario sean correctos. Con esto, se identificaron mejoras necesarias y se evaluó la experiencia de los usuarios.

En resumen, el éxito en la apuesta del INE por el censo web, se explican por los siguientes factores:

- un proceso de preparación previo,

- un desarrollo tecnológico de punta,

- las acciones de comunicación implementadas,

- todo esto en un contexto de acceso universal a internet en el país.

13.2 ETAPA PRESENCIAL

Se llevó a cabo entre el 29 de mayo y el 29 de setiembre de 2023. Fue una fase intensiva que involucró entrevistas cara a cara y la recolección de códigos del censo web.

En el operativo de campo participaron 3.100 censistas urbanos, 350 censistas rurales, 400 censistas de operativos grupales, 50 supervisores de operativos grupales, 150 censistas verificadores, 200 operadores de relevamiento, 30 asistentes de relevamiento y 4 coordinadores de mesas de trabajo.

La gestión del operativo censal se llevó adelante con una estructura centralizada, desde un centro de operaciones, que permitía tener un control y comunicación directa con el personal de campo, achatando las estructuras piramidales clásicas en los operativos de campo.

- Estructura de campo y funcionamiento del centro de operaciones

La organización del relevamiento estuvo pensada para lograr un monitoreo continuo de los censistas mediante un sistema centralizado que operaba los 7 días de la semana entre las 8 a 20 horas. El objetivo fue simplificar la comunicación con los censistas, eliminando intermediarios y facilitando respuestas rápidas y recapacitaciones cuando fuera necesario. Esto permitió que se contara con información de campo en tiempo real y que se pudieran tomar decisiones rápidas y también, que la información a campo fuera instantánea, lo que permitía incidir en el trabajo de los censistas de forma inmediata.

El centro de operaciones se estructuró en las siguientes áreas:

1. Sala de operadores de relevamiento: Contaba con 80 operadores, organizados en tres turnos de 4 horas. Cada grupo de 3 operadores tenía a su cargo aproximadamente 50 censistas, lo que implicaba que un censista podía interactuar con hasta tres operadores distintos. Los operadores tenían la función de registrar y resolver consultas mediante un sistema de incidencias con respuestas predeterminadas. Hacer seguimiento de la productividad y comunicación con censistas ante errores o retrasos.
2. Sistema de incidencias: Dedicado a gestionar y resolver problemas reportados durante el relevamiento[38].
3. Área de asignaciones y reasignaciones: Responsable de distribuir y redistribuir tareas entre los censistas según las necesidades operativas.
4. Soporte técnico: Encargado de brindar asistencia tecnológica y solucionar inconvenientes relacionados con los dispositivos o herramientas utilizadas.
5. Atención al call center (0800 2023): Focalizado en responder consultas y brindar información a la ciudadanía.
6. Operativos grupales: Diseñados para abordar relevamientos en contextos específicos o colectivos.
7. Operativos rurales: Orientados a cubrir áreas rurales con particularidades logísticas.
8. Control y monitoreo centralizado: Responsable de supervisar y garantizar el avance del relevamiento de forma centralizada.
9. Supervisión de cobertura: Enfocada en asegurar que el relevamiento alcanzara todas las zonas planificadas.

- Planificación y Asignación de cargas de trabajo

El proceso de asignación de carga para el Censo 2023 fue un procedimiento secuencial y escalonado, diseñado para asegurar la mejor distribución del trabajo entre los censistas y adaptarse a las contingencias del operativo censal. Para la asignación se tenía una base de candidatos a censistas geo referenciados, base de direcciones y las áreas de asignación. Para definir las cargas de trabajo, se establecieron áreas de asignación. En las capitales con

[38] Durante el trabajo de campo, se registraron 55.489 consultas. Las consultas más frecuentes fueron sobre Administración (34.1%), Tablet y aplicativos (26.8%), y Relevamiento (25.6%).

más de 15,000 direcciones, se utilizaron datos del censo de 2011 y registros de UTE para crear áreas más pequeñas, lo que facilitó la distribución del trabajo. Los censistas fueron georreferenciados y asignados a estas áreas específicas.

La asignación de carga se realizó automáticamente[39] al inicio del operativo censal, ajustándose al cierre de contrataciones en cada departamento. Esto permitió que los censistas conocieran su área de trabajo desde el principio, reduciendo la necesidad de asignaciones adicionales durante el censo.

- Relevamiento en zonas Urbanas

El operativo en zonas urbanas consistió en la visita por parte de un censista a todas las direcciones que tenía asignadas, realizando al menos 5 visitas para efectivizar la entrevista.

Si no había contacto, dejaban una nota con un código único, datos del censista y detalles de la vivienda, para que el hogar pudiera coordinar la entrevista o enviar y entregar el código de finalización del censo digital.

Desde julio de 2023, se realizaron operativos de traslado de censistas a localidades con personal insuficiente o con atraso en el relevamiento. Esto requirió la colaboración de planificación, logística y administración, así como un equipo dedicado a gestionar convocatorias y confirmaciones de censistas. Se realizó un total de 16.465 traslados, y trabajaron fuera de su localidad 1.452 censistas. Los traslados se concentraron en algunos departamentos, particularmente Maldonado y Canelones.

Por otro lado en septiembre, se formaron equipos numerosos de censistas para cerrar el censo en zonas complejas de Montevideo, que no pudieron cubrirse con la asignación tradicional.

- Relevamiento en zonas Rurales

El operativo censal en las áreas rurales fue llevado a cabo por funcionarios policiales del Ministerio del Interior que habitualmente se desempeñan en áreas rurales, e implicó un despliegue de vehículos muy importante[40].

Durante el trabajo de preparación de la cartografía, se identificaron 117.780 "puntos rurales" mediante imágenes satelitales y punto GPS del censo anterior.

Los censistas, (en este caso funcionarios policiales), se les asignaba un recorrido, optimizado[41], para una jornada de seis horas de trabajo, estimando traslados y entrevistas, teniendo en cuenta la caminería y la geografía.

[39] La asignación automática utilizó criterios como:
- Cercanía a la residencia del censista.
- Proximidad entre zonas censales de un área de trabajo.
- Estimación del tiempo requerido para el relevamiento.
- Cantidad de direcciones asignadas por censista (alrededor de 180).
-Estado de las direcciones (web o no web).

[40] Se utilizaron vehículos de distintos organismos públicos, en su mayoría del Ministerio del Interior.

[41] Usando el "problema del vendedor viajante" (TSP).

- Relevamiento de Operativos Grupales

Los operativos grupales se implementaron en zonas inseguras[42], con equipos de censistas y supervisores apoyados por oficiales del Ministerio del Interior. Estos operativos, realizados en 10 departamentos del país, cubrieron 125.000 direcciones, combinando la enumeración de cuestionario, con la creación del marco de direcciones (en las áreas consideradas inseguras no se llevó a cabo la operación de precenso).

- Evaluación y Monitoreo de campo

El área de Control, Supervisión y Monitoreo del Censo 2023 se encargó de proporcionar información en tiempo real, resolver problemas de acceso a datos y detectar errores del sistema. Utilizaron R para el análisis de datos y Apache Superset para generar dashboards. El monitoreo centralizado se realizaba al menos tres veces al día, evaluando indicadores clave como la cobertura y el avance de trabajo, con un análisis específico por áreas urbanas, rurales y zonas censales. También se monitoreaba diariamente el desempeño de cada censista, implementando alertas automáticas para detectar inasistencias o baja productividad para intervenir lo más rápido posibles.

- Supervisión y verificación en territorio

Se elaboró un sistema de verificación aleatorio del trabajo de los censistas. El mismo constaba de una verificación donde se visitaba por segunda vez a las direcciones seleccionadas aleatoriamente y una verificación a demanda, la cual se priorizaba sobre la aleatoria, seleccionando zonas ya censadas y que según un sistema de alertas se debía volver a visitar.

Los verificadores visitaron cada dirección una sola vez para clasificarla en categorías como vivienda particular, colectiva o desocupada. No se entregaron notas de visita ni se permitió clasificar viviendas ocupadas con residentes ausentes. En viviendas particulares, en caso de estar ocupadas, los verificadores registraban información de sus residentes.

Además, se recepcionaron zonas para verificar debido a incidencias de campo, utilizando en ocasiones muestreo aleatorio.

- Call center de atención a la población (0800 2023).

El Censo Call Center funcionó como un servicio de atención de la Ciudadanía con respecto al Censo. Desde abril de 2023 hasta la fase final del Censo se registraron 53.994 consultas: el Censo Web generó el mayor volumen diario, con 16.751 consultas y picos de hasta 1.437 llamadas diarias; durante el despliegue de los censistas en campo, se registraron 27.981 consultas.

El Call Center también fue un instrumento en la etapa de recuperación del operativo de campo: en el mes de setiembre la población se podía contactar para responder al censo, (si no habían sido visitado por el censista).

[42] La definición de las zonas a relevar con esta estrategia se realizó entre INE, Mides y con la validación del Ministerio del Interior

- Comportamiento del Relevamiento presencial

La media de visitas a las viviendas fue de 1,9 visitas (desviación estándar 1,7). El 50% de las direcciones se cerraron con una visita.

A nivel departamental, los resultados muestran un patrón similar al de la media nacional. Florida destaca por tener el promedio más bajo de visitas (1,6, con una desviación estándar de 1,1), mientras que Montevideo presenta el mayor número de visitas por dirección, junto con una mayor variabilidad en los datos (2,1, con una desviación estándar de 1,7).

El número de visitas realizadas diariamente en zonas urbanas muestra un inicio de actividad intensa al comienzo de junio, asimismo, se evidencia una disminución progresiva en el ritmo de visitas a medida que avanza el operativo.

El censista rural, dejaba una carta de visita con información de contacto, permitiendo al hogar la posibilidad de enviar el código de finalización del censo web o realizar telefónicamente la entrevista.

El relevamiento rural mostró un ritmo constante con un pico en septiembre debido al operativo de cierre.

ETAPA POSTCENSAL

14. COBERTURA

A nivel mundial, los censos enfrentan diversos desafíos relacionados con la cobertura total de la población y las viviendas, debido a factores como la movilidad de las personas y la no respuesta de algunos hogares, a pesar de las revisitas. Esto implica que una vez finalizado la operación censal, se lleven a cabo ejercicios de medición de la cobertura.

El INE realizó varios ejercicios para estimar la cobertura del operativo de enumeración por cuestionario, a partir de estimaciones realizadas por métodos directos y métodos indirectos.

A los procedimientos habituales para determinar la cobertura del operativo en terreno del censo, (la evaluación directa mediante encuestas posenumeración y la evaluación indirecta a partir del análisis de la evolución de los componentes demográficos), se le sumaron dos métodos más, posibles de llevar a cabo gracias a la disponibilidad de distintas fuentes de datos[43].

En los censos de derecho puede existir sobre cobertura y subcobertura.

En la enumeración por cuestionario en un censo de derecho, la subcobertura se explica por tres factores:

- No respuesta. Población que reside en viviendas que fueron observadas, pero donde no se obtuvo respuesta[44].
- No observación. Población que reside en viviendas que no fueron observadas[45].
- Observadas con subreporte de integrantes. Población que reside en viviendas que fueron observadas, pero donde no fueron registrados todos sus integrantes[46].

Por otro lado, también puede existir sobre cobertura, esto se debe, por ejemplo, a la posibilidad de duplicaciones. Un caso típico son los hijos de padres divorciados, que frecuentemente son reportados tanto por la madre como por el padre.

Por lo tanto, con el objetivo de lograr la mejor estimación posible del tamaño de la población, una vez finalizado el operativo en terreno, la operación estadística censal debe llevar a cabo la tarea de evaluación del grado de cobertura de la población enumerada por cuestionario.

[43] Como se verá más adelante, se utilizaron datos administrativos provenientes de los clientes de energía eléctrica (UTE), y otros métodos y estimaciones provenientes de los propios datos del censo.
[44] Refiere a población residente en viviendas censadas de las que no fue posible captar la información sobre sus residentes durante el trabajo de campo por ausencia de los mismos o por negativa a proporcionar sus datos.
[45] Es decir, personas que residen en viviendas que no fueron alcanzadas por la operación en terreno y por lo tanto no fueron registradas por el censista.
[46] Es decir, personas omitidas en viviendas donde fueron censados algunos de sus integrantes.

El Instituto Nacional de Estadística llevó a cabo ejercicios que le permitió identificar y eliminar la sobre enumeración y estimar la subcobertura en la enumeración por cuestionario mediante diversos métodos directos e indirectos.

14.1 SOBREENUMERACIÓN

En la población empadronada en el Censo 2023 se identificó un total de 71 mil individuos duplicados. Por lo tanto, el número final de población efectivamente enumerada en el operativo censal es de 3.138.813 personas.

El hecho de contar con el ID estadístico[47] de las personas enumeradas por cuestionario, permitió identificar por primera vez en un censo en Uruguay a las personas duplicadas.

Al momento de eliminar personas duplicadas, se evaluaban los siguientes criterios: hogar con fecha más reciente, puntaje por completitud de datos y relación de parentesco (se intentaba priorizar la no eliminación de jefes o jefas de hogar).

En cuanto al perfil de las personas eliminadas, solían cumplir la hipótesis de personas duplicadas en censos de derecho: estudiantes en centros educativos alejados de su hogar, hijos de padres separados y trabajadores con doble residencia.

14.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE COBERTURA

Para determinar la omisión del operativo censal, el INE llevó a cabo varios ejercicios, a partir de las evaluaciones de cobertura realizadas por cuatro métodos distintos (directos e indirectos):

1- Encuesta Nacional de Evaluación Censal (ENEC) (método directo)

La encuesta Nacional de Evaluación Censal es un operativo que consiste en volver a campo, (una vez finalizado el operativo en terreno del Censo 2023), con el objetivo de estimar la cobertura del operativo en cuanto a la población total y subgrupos como regiones, edades y sexo, reproduciendo en una muestra el operativo original del Censo.

La estimación de la omisión censal a través de la encuesta, se basa en la comparación de dos mediciones independientes sobre un mismo universo (la población empadronada y la encuesta postcensal).

2- Análisis de la evolución de los componentes demográficos (ECD) (método indirecto)[48]

[47] El ID estadístico, es un identificador único asignado a cada persona a partir de su cédula de identidad encriptada (a través de un método de hashing).
[48] Ver Anexo A.1.

Se estima la población esperada a la fecha de referencia del censo, a partir de las estadísticas de nacimientos, muertes y migrantes en el período intercensal, y se compara con la población efectivamente enumerada por el operativo censal.

El porcentaje de omisión total que se deriva de la reconstrucción demográfica, bajo hipótesis de saldo migratorio cero[49], es de magnitud similar al que se obtiene a partir de la ENEC a nivel país. Al momento no existe evidencia contundente que permita inferir el signo del saldo migratorio ni su nivel, y en caso de existir un saldo positivo o negativo se estima que el mismo sería de niveles muy bajos.

3- Método CAWI (método indirecto)[50]

La identificación de la ubicación geográfica de los cuestionarios web se realizaba mediante dos métodos complementarios: la ubicación a nivel de zona censal a través de su medidor de consumo eléctrico y el levantamiento del código de finalización web por parte del censista.

A partir de la información de los códigos no levantados, que puede utilizarse como un proxy de viviendas sin respuesta o viviendas no visitadas en el método CAPI, es posible realizar una estimación de la omisión total (no respuesta y omisión propiamente dicha).

La estimación que se deriva con este método de la tasa de subcobertura es muy similar a la estimada con la ENEC a nivel país y las estimaciones de población por áreas geográficas son muy consistentes con los resultados del Censo.

4- Información de medidores de UTE (método indirecto)[51]

Esta fuente fue utilizada en primera instancia para contrastar con el número de viviendas contadas en el Censo por área geográfica. El número de viviendas totales y ocupadas se comparó con la cantidad de medidores a nivel de localidad para detectar posibles incidencias en el relevamiento censal.

La información también fue utilizada para realizar ejercicios de estimación de población por áreas geográficas. Para ello primero se estimó la cantidad de medidores pertenecientes a viviendas ocupadas y luego se simuló la cantidad esperada de personas residentes en las viviendas asociadas a esos medidores.

La cantidad de medidores, y las estimaciones de población que se derivan de los mismos, se utilizaron para para cotejar los resultados del Censo y complementar los chequeos realizados con otras fuentes. Nuevamente los resultados son muy consistentes con los resultados de la ENEC a nivel país.

[49] Tal como fuera prevista en las proyecciones nacionales de población correspondientes a la revisión 2013.
[50] Ver anexo A.1.
[51] Ver Anexo A.2.

14.3 ESTIMACIÓN DE LA OMISIÓN

A continuación, se presentan las estimaciones de omisión global (no respuesta más omisión propiamente dicha) que arrojan los cuatro métodos distintos de evaluación de cobertura del operativo censal.

Estimación de la omisión según método

	ENEC	ECD	CAWI	UTE
Omisión Total	10,3 %	10,4 %	10,2 %	10,4 %
Población Total	3.499 M	3.504 M	3.494 M	3.503 M

Fuente: estimaciones basadas en el Censo 2023 y otras fuentes

Como se observa, todas las estimaciones resultan muy similares y se encuentran dentro de los márgenes de error de la ENEC (+/-1.1% al 95%). Lo que implica, que no se encuentren diferencias considerables en el tamaño de población entre los distintos métodos de estimación.

Vale aclarar que los distintos métodos son complementarios. La ENEC y el método ECD son procedimientos habituales para la medición de la cobertura a nivel nacional, pero que no brindan resultados confiables para áreas geográficas pequeñas. Además, las principales debilidades del método ECD "se vinculan a la subjetividad del resultado final, por no haber una solución única, y sobre todo a la indeterminación frecuente entre emigración y omisión de personas" (Chackiel, 2010[52]). El método CAWI y método basado en los medidores de UTE son métodos que resultan potentes para estimar la omisión en áreas subnacionales, como departamentos.

Por lo tanto, para determinar el nivel de omisión para el total del país el INE decide tomar la estimación de la ENEC[53].

14.4 COMPONENTES DE LA OMISIÓN

Como se mencionó anteriormente, tres son los factores que explican la omisión en un censo de derecho:

- No respuesta. Población que reside en viviendas que fueron observadas pero donde no se obtuvo respuesta.
- No observación. Población que reside en viviendas que no fueron observadas.

[52] Chackiel, J. "Evaluación postempadronamiento de la cobertura en los censos de población". Notas de Población N°91. Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2010.
[53] La ENEC junto con ECD, son herramientas que también se utilizaron para validar la estructura por sexo y edad de la población estimada.

- Observadas con subreporte de integrantes. Población que reside en viviendas que fueron observadas pero donde no fueron registrados todos sus integrantes.

La omisión global se suele clasificar en dos componentes:

1- La no respuesta, (moradores ausentes y rechazos), (esta está normalmente fuera del control del operativo censal)

2- y la que corresponde a la omisión propiamente dicha (no observación de viviendas y observadas con subreporte de integrantes)

A nivel de población la no respuesta fue de 6,4%. Este valor surge de estimar la población residente en viviendas clasificadas como ocupadas sin respuesta, mediante el procedimiento de imputación *Hot Deck*, similar al utilizado en el censo 2011[54].

La omisión propiamente dicha se estima en 3,9%, y surge de la diferencia entre la omisión total (10,3%) y la omisión por no respuesta (6,4%).

La no respuesta, (rechazo o moradores ausentes), es la que explica el 85% del aumento de la omisión total en el Censo 2023, con respecto al Censo 2011.

15 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

15.1 INSUMOS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para la estimación de población se trabajó con un experto internacional en demografía, quien se encargó de la conciliación demográfica[55] y, además, se valió de los resultados de la ENEC y del Registro Estadístico de Población Residente (REPoR)[56] para estimar el tamaño de la población y su estructura por sexo y edad a nivel nacional, al 31 de mayo de 2023.

Para el total del país, el tamaño de la población quedó establecido a partir de la omisión obtenida por la ENEC; mientras que la distribución por sexo, edad y zona geográfica (departamento, localidad, etc.) surge de la vinculación del REPoR con el conteo censal.

La vinculación del REPoR con el conteo censal tuvo como objetivo la recuperación de la omisión a partir de personas provenientes de registros administrativos. Para la determinación de los registros administrativos, que se suman al conteo censal, se desarrolló un índice de residencia[57], que asigna a cada persona administrativa una probabilidad de ser

[54] Ver INE, Metodología de estimación de la población total residente en el Censo de Población 2011.

[55] Ver Anexo A1.

[56] El REPoR consiste en la integración de registros administrativos de personas, provenientes de múltiples fuentes de información gubernamentales, y el uso de la metodología de señales de vida para verificar el estatus de residente. En el año 2023, en paralelo al operativo censal, se realizó un piloto de censo basado en registros, lo que permitió dar origen al REPoR y tener evidencia sobre la cobertura y calidad de los registros administrativos del país, al menos para contabilizar la población uruguaya.

[57] El índice surge de un modelo Random Forest que identifica patrones entre señales de vida y la probabilidad de ser residente, y luego estima dicha probabilidad para el resto de la población administrativa. El modelo se entrena a partir de una tabla de registros estadísticos vinculada con las personas censadas por cuestionario,

residente en Uruguay al 31 de mayo de 2023.

Donde se definen como residentes:

a) todas las personas censadas durante el operativo de campo,

b) más las personas no fallecidas ni emigrantes[58], pertenecientes al REPoR, con una probabilidad de residencia mayor a un umbral.

El umbral de probabilidad para definir los residentes es el valor que genera una población residente igual a la obtenida por la ENEC; es decir, consistente con un subregistro del 10.3%.

Este procedimiento permitió conformar una matriz de microdatos, denominada Censo Combinado, que contiene tantas personas como población estimada al 31 de mayo, integrada por el conteo censal y personas provenientes de registros administrativos. Estos últimos aportaron información para variables básicas: sexo, edad y departamento de residencia.

La estructura por sexo y edad de la población a nivel nacional, del Censo Combinado, se validó con la ENEC y la conciliación demográfica, mientras que la distribución de la población por departamento se validó con el método CAWI e información de los medidores de consumo de UTE.

15.2 VALIDACIÓN DEL TAMAÑO DE POBLACIÓN POR SEXO, EDAD Y DEPARTAMENTO

Como se explicó en la sección anterior, la vinculación del REPoR con el conteo censal permitió conformar un conjunto de datos integrado por la enumeración censal del operativo de campo y la enumeración administrativa. Este resultado da cuenta, implícitamente, del subregistro de la enumeración censal.

La tasa de omisión es equivalente al porcentaje que representa la población vinculada del REPoR con el conteo censal, sobre el total de la población del Censo Combinado. Para el conjunto del país esto coincide con la tasa de omisión global obtenida con la ENEC. Esto es consecuencia del procedimiento llevado adelante para la vinculación administrativa que fija exante este valor tomándolo de dicha fuente.

Por esta razón es muy importante contrastar el perfil de la omisión censal implícita por sexo,

tomando la condición de haber sido censado (una variable binaria 1/0) como la variable objetivo. Por más información dirigirse al documento Metodología del Censo Combinado 2023, disponible en la web el INE.

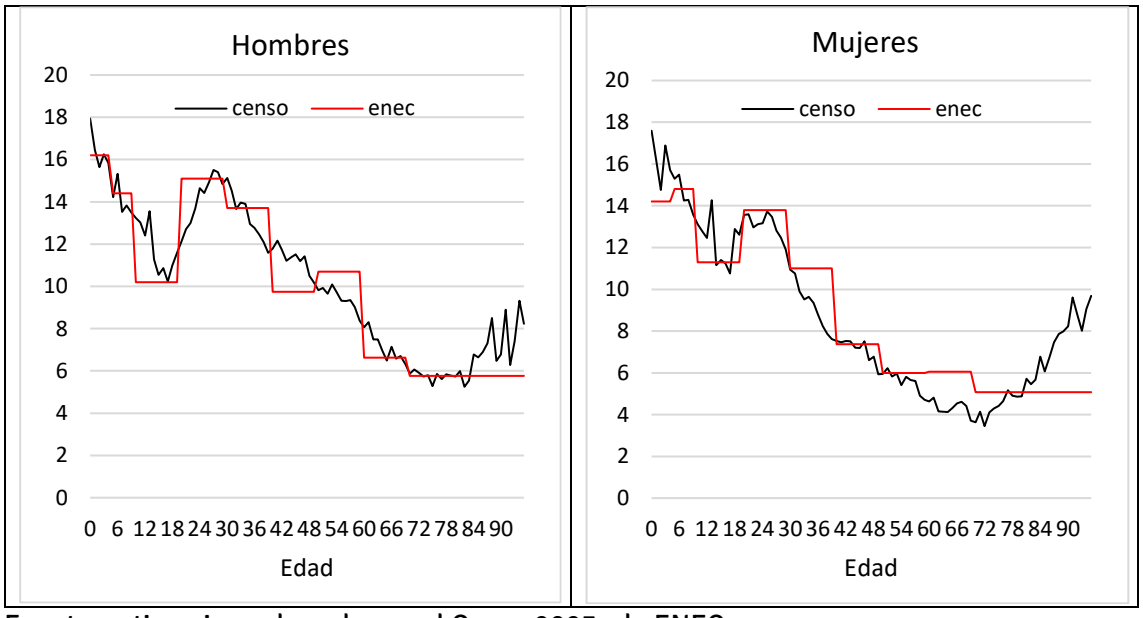
[58] Como emigrantes se clasifican a las personas no censadas que tienen más de 182 días de permanencia fuera del país en el último año y menos de 4 señales de vida fuertes. Las personas censadas tienen probabilidad de residencia igual a 1.

edad y área geográfica con fuentes y estimaciones alternativas. Es decir, contrastar la población vinculada desde el REPoR con fuentes externas.

Para la omisión por sexo y edad resulta relevante comparar con las estimaciones de la ENEC. La omisión implícita en el Censo fue del 11.5% en hombres y 9.1% en las mujeres. La ENEC, por su parte, estimó dichas omisiones en el 11.2% y 9.4% respectivamente.

El siguiente gráfico muestra el perfil etario y por sexo de la tasa de omisión según las estimaciones de la ENEC y las implícitas en el Censo. En general se observa un perfil de la omisión muy consistente entre ambas fuentes. La omisión censal implícita presenta una apariencia más suave que la de la ENEC debido a las discontinuidades de esta última por efecto de la apertura por grupos etarios. Para las generaciones más recientes el Censo muestra un perfil marcadamente descendente de la omisión con la edad y en las edades avanzadas un perfil creciente.

Gráfico: Factores de omisión por sexo y edad según el Censo y la ENEC



Fuente: estimaciones basadas en el Censo 2023 y la ENEC

Para el contraste de la omisión implícita por área geográfica se utilizaron los métodos basados en los censos web y las estimaciones basadas en la información de UTE[59],

[59] Ver Anexos A.2. y A.3.

comentados más arriba. Estos métodos resultaron muy útiles dado que la ENEC carece de representatividad en algunos departamentos. Los resultados muestran que la omisión implícita (y por lo tanto la población) por departamento en el Censo es muy consistente con la obtenida por los métodos mencionados.

Por último, cabe destacar los resultados del análisis de componentes demográficos por departamento. Este análisis compara el saldo migratorio indirecto por departamento (o componente demográfico no explicado por el crecimiento natural), con la tasa neta de migración por departamento derivada de la pregunta del cuestionario censal sobre el lugar de residencia cinco años antes. Los resultados muestran una gran similitud entre las dos estimaciones y esto confirma la coherencia de los totales de población departamental que se derivan del Censo Combinado.

16 ESTRATEGIA DE PONDERACIÓN

16.1 CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

A lo largo de los censos anteriores, se han aplicado metodologías que compensan los vacíos de información derivados de la falta de respuesta u omisión, de ciertos grupos de la población.

El Censo 2023 presentó un nivel de omisión elevado, (10,3%), en comparación con censos anteriores en el país. Esta magnitud de omisión planteó desafíos desde el punto de vista estadístico y analítico. Con el objetivo de mitigar los efectos de una omisión elevada, el INE adoptó a mediados del año 2024 un enfoque de censo combinado, integrando información proveniente del operativo censal con registros administrativos disponibles, a través de la metodología de señales de vida. Esta incorporación permitió recuperar información básica de las personas, tales como sexo, edad y departamento de residencia, y logró alcanzar una población total coherente con las estimaciones de cobertura obtenidas, por lo tanto, amplió las posibilidades de análisis de los usuarios.

No obstante, las personas incorporadas a partir de registros administrativos no se encuentran integradas a una vivienda o un hogar[60], ni cuentan con información sobre variables centrales del censo (por ejemplo, educación, empleo, condiciones de vivienda y características del hogar). Por lo tanto, si bien este procedimiento permite corregir los totales poblacionales, no resulta suficiente para producir estimaciones insesgadas de aquellas variables que solo están disponibles para los hogares y personas efectivamente

[60] Salvo un conjunto reducido de personas de 15 años o menos, quienes fueron incorporados utilizando información proveniente del Certificado de Nacido Vivo (CNV)

censados. En este sentido, la estrategia de censo combinado garantiza la coherencia de los conteos poblacionales, (sexo, edad y departamento de residencia), pero no corrige el sesgo introducido, por la omisión diferencial, en el resto de las variables relevadas en el censo y que no se logran recuperar mediante registros.

Se identificaron además inconsistencias en el uso de algunos registros administrativos, vinculadas a limitaciones en las señales de vida disponibles para ciertas áreas geográficas, generando sesgos en la asignación de personas al interior de los departamentos, en lo que respecta al área urbana o rural.

Por último, se detectaron dieciséis viviendas colectivas, (principalmente centros de reclusión) con una ubicación geográfica incorrecta, generando también alteraciones en la distribución urbana y rural de la población.

Como resultado de estos análisis, consulta de usuarios[61] y luego de discusión con distintos actores relevantes, (incluyendo la academia, usuarios especializados de la información censal y organismos internacionales), el INE adopta como estrategia para mitigar los efectos de una omisión elevada: la ponderación de los hogares y personas efectivamente censados. Dejando sin efecto la matriz de microdatos del Censo Combinado.

El objetivo de la estrategia es continuar enriqueciendo los microdatos censales, mediante un sistema de ponderación que permita estimaciones con el menor sesgo posible para todas las variables del censo. Los registros administrativos y la estrategia de censo combinado, permite recuperar información de la población omitida para un conjunto acotado de variables, mientras que el ponderador mitiga el sesgo de la omisión para el resto de las variables recogidas en el censo.

La estrategia de ponderación no implica modificaciones en las estimaciones de población a nivel nacional ni departamental, que surgen del Censo Combinado, aunque introduce leves variaciones en las estimaciones a nivel de tamaño de localidad, (vinculadas a limitaciones en las señales de vida disponibles para ciertas áreas geográficas), y en el resto de los atributos censales (resultado de coberturas desiguales).

16.3 RESUMEN DE LA METODOLOGÍA DE PONDERACIÓN

La omisión observada en el Censo no fue aleatoria, sino que se concentró (al menos) en determinados grupos poblacionales y regiones geográficas. En particular, la omisión resultó más elevada en áreas con mayores niveles de vulnerabilidad socioeconómica, así como en

[61] El INE ha recibido múltiples consultas de los usuarios sobre cómo gestionar la omisión de las variables no recuperadas mediante la estrategia de censo combinado. Es decir, cómo tratar en los cálculos las personas integradas de los registros administrativos de las cuales solo se conoce información de variables básicas.

ciertos tramos de edad y en zonas con mayores dificultades operativas durante el relevamiento censal.

Dado que la omisión censal se concentra en segmentos específicos de la población, el uso directo de los hogares y personas efectivamente censados, sin aplicar correcciones o ajustes adicionales, conduce a estimaciones sesgadas.

Con el fin de poder corregir estos desbalanceos, se desarrolló una estrategia específica de ponderación de los hogares y personas efectivamente censados, con el objetivo de producir estimaciones con el menor sesgo posible para las variables centrales del censo. Para ello, el conjunto de hogares censados fue tratado conceptualmente como una muestra no probabilística, en la que el mecanismo de selección (i.e. la probabilidad de haber sido censado) es desconocido y depende de múltiples factores, tanto observables como no observables. La metodología adoptada se basa en el uso de estimadores doblemente robustos, que combinan modelos para la probabilidad de participación en el censo con modelos superpoblacionales que utilizan variables auxiliares correlacionadas con las variables de interés (como edad, sexo y región). En este esquema, si bien la base final de microdatos no incorpora directamente a las personas provenientes de registros administrativos, la información agregada derivada del censo combinado constituye un insumo clave para la calibración de los ponderadores. En particular, los totales poblacionales por sexo y edad a nivel departamental, obtenidos a partir de la integración del operativo censal con los registros administrativos, actúan como referencias externas para corregir la omisión diferencial con mayor precisión territorial, sin trasladar la incertidumbre asociada a la asignación geográfica individual a la base de datos final.

El tratamiento del censo como una muestra no probabilística y la adopción de metodologías desarrolladas para la inferencia a partir de fuentes no probabilísticas constituyen una respuesta metodológica adecuada e innovadora frente a los desafíos que enfrentan los censos modernos. Este enfoque también es posible debido a los importantes avances metodológicos que se han producido durante los últimos diez años en materia de inferencia a partir de muestras no probabilísticas, estimadores doblemente robustos, modelos de respuesta, técnicas de calibración, entre otros. Si bien el Censo 2011 también presentó niveles de omisión, y como ocurre habitualmente esta no fue homogénea entre distintos grupos poblacionales y territorios, su magnitud no era suficientemente preocupante como para comprometer de manera importante la utilidad de las estimaciones censales. De todos modos, hubiera sido de interés contar con un sistema de ponderadores que permitiera corregir parcialmente esos sesgos. Sin embargo, en ese momento no existía ni el desarrollo metodológico actual ni la disponibilidad de información auxiliar suficiente para construir este tipo de ponderadores de manera robusta. En cambio, el Censo 2023 dispone de mayores fuentes de información complementaria que permiten implementar estrategias de ajuste y ponderación considerablemente más sofisticadas.

Para mayor detalle sobre la metodología de ponderación aplicada al Censo 2023, incluyendo sus fundamentos conceptuales, supuestos adoptados, fuentes de información utilizadas y

principales limitaciones, se recomienda consultar el documento “Metodología de ponderación del Censo 2023”, disponible en el sitio web del INE.

Para conocer sobre la aplicación de los ponderadores en los microdatos censales, y obtener así estimaciones representativas de la población total, dirigirse al documento “Aspectos metodológicos y conceptuales para el uso de los microdatos censales”, también, disponible en el sitio web del INE.

ANEXOS

A.1. La reconciliación o reconstrucción demográfica total país 2012-2023

Los institutos de estadística y los organismos internacionales han utilizado tradicionalmente la conciliación demográfica para evaluar la calidad y cobertura de las cifras de población de una operación censal, así como su distribución por sexo y edad. A partir de esa conciliación se derivan los valores de la omisión censal por sexo y edad que aplicados a las cifras obtenidas de la operación censal permitían obtener las poblaciones definitivas del Censo corregidas de omisión.

En un proceso de conciliación censal intervienen, por un lado, las poblaciones de un censo anterior y, por otro, los eventos demográficos (defunciones, nacimientos y migraciones) acaecidos entre ese censo y el que se evalúa. Si el censo anterior y los eventos demográficos del periodo intercensal son de buena cobertura y calidad, la conciliación censal deviene útil para estimar el nivel de omisión de la operación censal. No obstante, éste es un supuesto teórico, ya que en mayor o menor medida la conciliación censal se encuentra afectada por la propia cobertura y calidad de las fuentes utilizadas para su cálculo. Por lo tanto, la conciliación censal debe entenderse como un instrumento más para analizar el grado de cobertura de una operación censal, que debe complementarse y validarse con otras aproximaciones a partir de encuestas ad hoc o del uso de registros administrativos u otras fuentes de información.

En este anexo se presenta el proceso de reconstitución de la población de Uruguay a partir de las estimaciones de población a 1 de enero de 2012 y su conciliación con las cifras obtenidas en la operación censal 2023.

Metodología de cálculo

La conciliación censal se basa en un proceso de reconstrucción demográfica de la evolución de los efectivos de una cohorte por sexo desde un momento inicial, que se corresponde con el 1 de enero de 2012, hasta la fecha de referencia del Censo que se evalúa, el 31 de mayo de 2023. Para las generaciones que se encuentran presentes en el momento inicial la evolución de sus efectivos se ve modificada por las defunciones y por el saldo migratorio exterior entre ambas fechas, y para las generaciones nacidas durante el periodo por sus nacimientos, defunciones y migración exterior.

Las fuentes utilizadas para la reconstrucción demográfica de las cohortes a 31 de mayo de 2023 han sido:

- La población por sexo y edad simple hasta 95 y más años a 1 de enero de 2012 obtenida de las vigentes estimaciones de población de Uruguay, y que se corresponde con las generaciones nacidas desde 1916 o antes hasta la nacida en 2011. La base de esas poblaciones es el Censo de Población de 2011 corregido por omisión y desplazado a 1 de enero de 2012.

- Los nacimientos por sexo acaecidos entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de mayo de 2023. La cifra total de nacimientos de ese periodo asciende a 245.114 nacidos de sexo masculino y 232.106 de sexo femenino.
- Las defunciones por sexo y cohorte, hasta las nacidas en 1916 o antes, entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de mayo de 2023. La cifra total de defunciones asciende a 198.259 defunciones de hombres y 195.935 de mujeres.

La migración exterior, si bien es clave en la evolución de las cohortes, presenta la dificultad de carecer de una fuente que mida de forma directa a los inmigrantes y a los emigrantes exteriores. El recurso a fuentes indirectas, del propio país y de los países destino de la migración uruguaya, como encuestas a hogares, censos de población o registros administrativos, no permite hoy en día disponer aún de una cuantificación precisa y periodificada del saldo migratorio exterior de Uruguay, y menos aún de su distribución por sexo y generación. Por este motivo, en la reconstrucción demográfica se ha optado, a pesar de las limitaciones que ello conlleva, considerar que el saldo migratorio exterior de Uruguay ha sido nulo en el periodo intercensal.

La reconstrucción demográfica se ha realizado desde una óptica generacional utilizando los siguientes algoritmos de cálculo:

- Para las cohortes nacidas entre 1917 y 2011:

$$\hat{P}_{c,s}^{F} = P_{c,s}^{I} - \sum_{t=I}^{F} D_{c,s}^{t}$$

- Para el grupo de cohortes nacidas en 1926 o antes:

$$\hat{P}_{C,s}^{F} = P_{C,s}^{I} - \sum_{t=I}^{F} D_{C,s}^{t} \; tal \; que \; C = \{c\},, c \leq 1916$$

- Para las cohortes nacidas en 2012 o después:

$$\hat{P}_{c,s}^{F} = N_{c,s} - \sum_{t=c}^{F} D_{c,s}^{t}$$

Siendo

I = 1 de enero de 2012; F = 31 de mayo de 2023; s = sexo; c = cohorte.

Finalmente, las poblaciones reconstituidas por sexo y cohorte a 31 de mayo de 2023 se comparan con sus efectivos de la enumeración por cuestionario del Censo de 2023 obteniéndose de esa manera los factores de omisión derivados de la conciliación demográfica.

$$o_{c,s}^{t} = \frac{\left(\hat{P}_{c,s}^{t} - P_{c,s}^{t}\right)}{\left(P_{c,s}^{t} + \left(\hat{P}_{c,s}^{t} - P_{c,s}^{t}\right)\right)}$$

Siendo

$\hat{P} =$ la población reconstituida; $P =$ la población censada; s = el sexo; c = la cohorte; t = 31 de mayo de 2023.

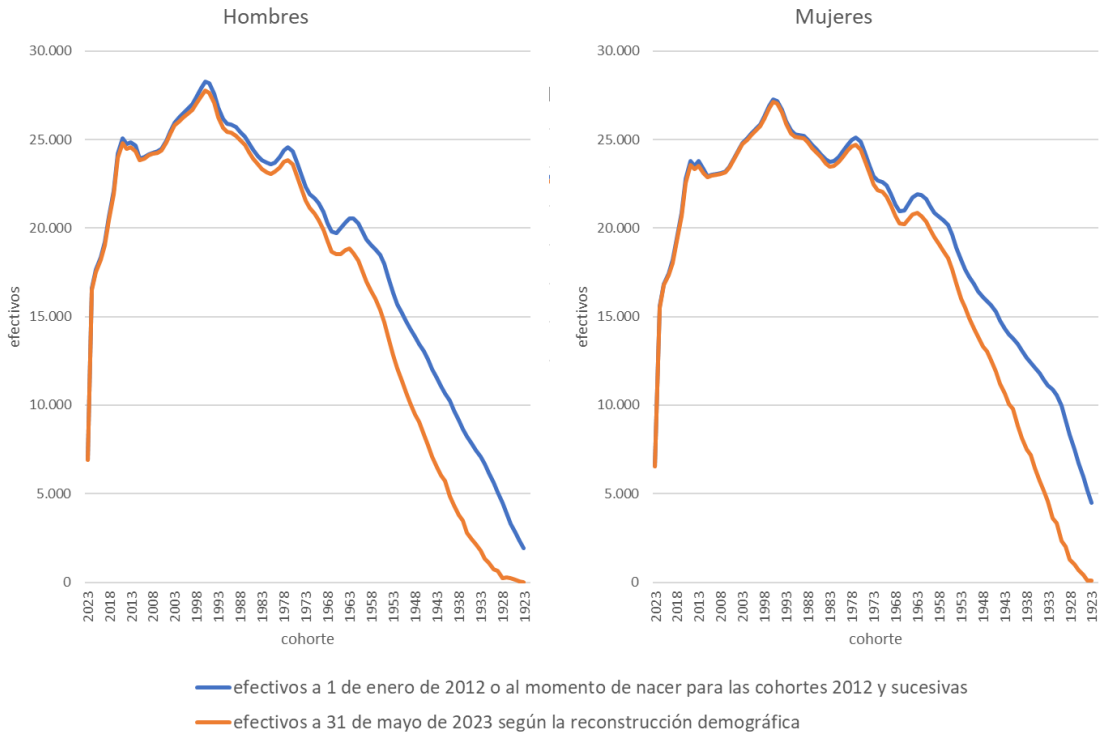
Conciliación censal y omisión

La población de Uruguay reconstituida a 31 de mayo de 2023 asciende a 3.503.719 personas, lo que equivale a unas 80 mil personas más en relación con la de 1 de enero de 2012 si se consideran solo los nacimientos y las defunciones acaecidas entre ambas fechas. La población en el Censo de 2023 enumerada por cuestionario es de alrededor de 365 mil personas inferior, lo que representa una omisión total del 10,4% en la operación censal. No obstante, la omisión que se derivaría de la reconciliación demográfica sería inferior a ese valor si se hubiese considerado el saldo migratorio exterior que diversas fuentes indican que ha sido de signo negativo para el conjunto del periodo, aunque no sea posible su cuantificación exacta.

La omisión que se deriva de la conciliación censal es significativamente mayor en los hombres, con un 11,8%, que en las mujeres, con un 9,1%. Es factible suponer que el saldo migratorio exterior ha sido mayor en los hombres y, por tanto, parte de esa diferencia en la omisión entre hombres y mujeres se reduciría si se introdujese el componente de la migración exterior en la reconstrucción demográfica.

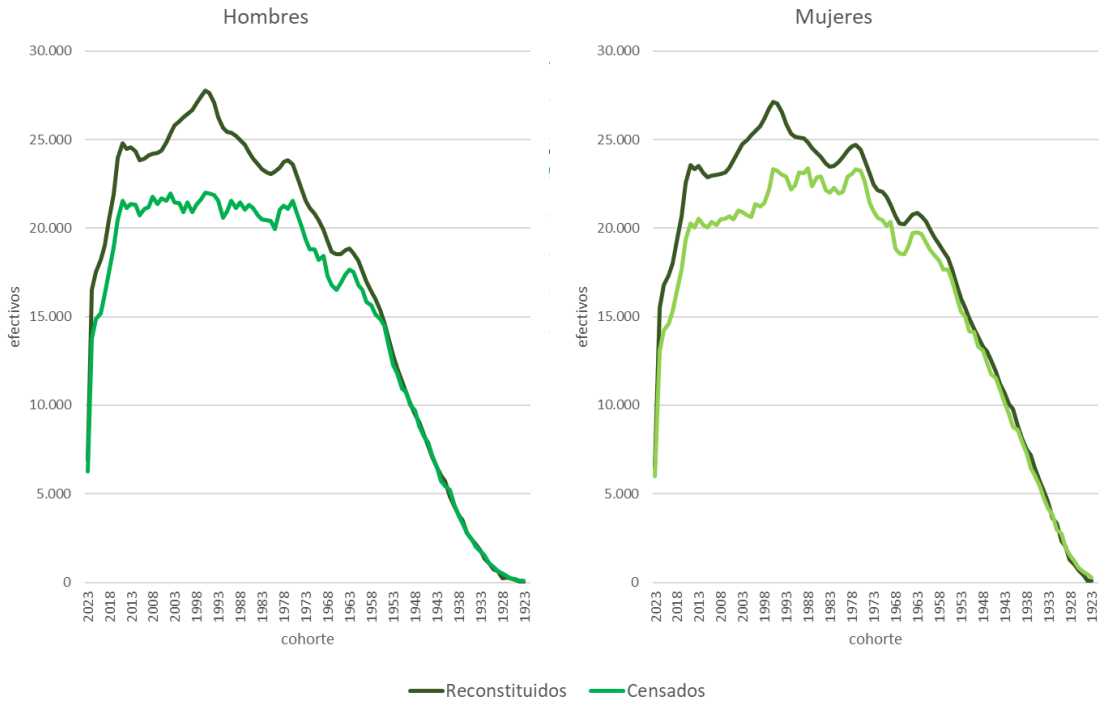
La reconstitución de la evolución de las distintas cohortes entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de mayo de 2023 es descendente en todas ellas, ya que sólo interviene la mortalidad. En el siguiente gráfico se han representado los efectivos de las cohortes en ambas fechas, o desde el momento de su nacimiento, constatándose el efecto que ejerce la mortalidad en la reducción de los efectivos de las cohortes en las edades maduras y avanzadas. A modo de ejemplo, la cohorte masculina nacida en 1961, y que tenía 50 años a principios de 2012, ha visto reducir sus efectivos en un 10% por efecto de la mortalidad, mientras que la cohorte femenina nacida en 1941, con 70 años a principios de 2012, los ha reducido en un 29%.

Gráfico. Evolución de los efectivos de las cohortes entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de mayo de 2023.



La comparación entre la población reconstituida a 31 de mayo de 2023 y la enumerada por cuestionario muestra que la omisión presenta un perfil muy definido en función de la edad que tienen las cohortes en el momento censal. En el siguiente gráfico se representa para cada cohorte los efectivos reconstituidos y censados en el momento de referencia del Censo 2023. Como se aprecia claramente las mayores diferencias se concentran en aquellas cohortes que se encuentran en las edades adultas, además de la infancia, donde los efectivos reconstituidos son claramente superiores a los censados, mientras que son de muy escasa magnitud en aquellas cohortes que se ubican en la vejez. Como ya se ha mencionado, las diferencias en las edades adultas hubiesen sido menores de haber considerado los procesos de migración exterior.

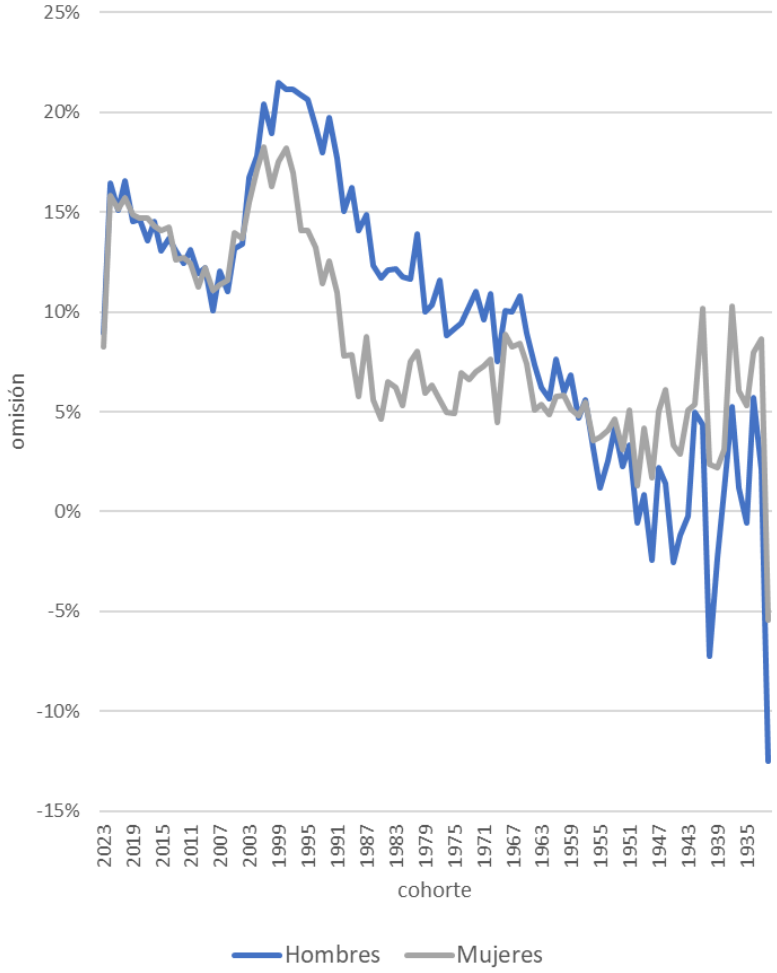
Gráfico 2. Efectivos de las cohortes reconstituidos y censados a 31 de mayo de 2023.



Nota: los efectivos de la cohorte 2023 son claramente inferiores a los de las cohortes precedentes, ya que para esa cohorte sólo se consideran los nacimientos de los primeros cinco meses de 2023.

La omisión que se deriva de la conciliación demográfica muestra niveles de omisión elevados pero descendentes en las cohortes más recientes y de magnitud similar en ambos sexos, con una omisión del orden del 16% para la cohorte nacida en 2022 y del 12% para la nacida en 2009 (ver siguiente gráfico). Los valores de omisión más elevados se concentran en las edades adultas y en parte responden a un efecto de la migración exterior que no ha sido considerado en la reconstrucción demográfica. Los máximos se localizan en las cohortes 1998 y 1999, que en el momento del censo tenían alrededor de 23-24 años, con valores de omisión del orden del 21% en los hombres y del 18% en las mujeres. La omisión se reduce rápidamente en las mujeres, situándose por debajo del 8% a partir de la cohorte nacida en 1990, mientras que la reducción de la omisión en los hombres es menos acentuada y no se alcanzan valores por debajo del 8% hasta la cohorte nacida en 1964. En las cohortes más antiguas los porcentajes de omisión resultantes de la conciliación demográfica son menores, situándose incluso alrededor del 0% en los hombres, al tiempo que presentan fuertes fluctuaciones entre cohortes sucesivas.

Gráfico. Porcentaje de omisión por sexo y cohorte en el Censo de 2023 derivado de la reconstrucción demográfica.



Nota: los resultados para las cohortes nacidas antes de 1932 no se han gráfico debido a las fuertes fluctuaciones que presentan por el escaso número de efectivos de esas cohortes en esas edades.

¿Qué conclusiones pueden derivarse sobre la omisión en el Censo de 2023 a partir de los resultados de una reconstrucción y conciliación demográfica? Antes de abordar esta pregunta es preciso realizar una reflexión general sobre el propio proceso de reconstrucción y conciliación demográfica. Asumiendo que los datos sobre nacimientos y defunciones presenten una calidad elevada, y presuponiendo ausencia de migraciones, los porcentajes de omisión por cohorte o por edad que se obtienen de esa reconstrucción no tienen necesariamente que reflejar la omisión real de la operación censal de 2023, ya que pueden estar afectados por deficiencias de cobertura en la población inicial, es decir en la población a 1 de enero de 2012. A modo de ejemplo, si los efectivos iniciales de una cohorte están subestimados, los porcentajes de omisión para el Censo de 2023 también estarán infravalorados, y por el contrario si están sobreestimados se producirá una sobrevaloración de la omisión.

En relación con las posibles limitaciones derivadas de las fuentes utilizadas para la reconstrucción demográfica cabe mencionar:

- La población de partida a 1 de enero de 2012 es la de la vigente estimación de población de Uruguay que se basa en la operación censal de 2011. La corrección por omisión en el censo de 2011 combinó dos aproximaciones. Para los menores de 20 años los porcentajes de omisión se obtuvieron a partir de una reconstrucción demográfica de los efectivos de las cohortes desde su nacimiento considerando las defunciones y una estimación del saldo migratorio exterior de Uruguay. En este sentido, y a pesar de los supuestos realizados sobre migración exterior, la robustez de las cifras de población para los menores de 20 años debe ser elevada ya que los factores de omisión que se aplican se basen exclusivamente en eventos registrados. Para la población mayor de 20 años los factores de omisión se obtuvieron a partir de la ENEC ligada aquella operación censal, y por tanto las cifras de población pueden verse sujetas a deficiencias en la cobertura de la propia encuesta de validación. Además, es necesario considerar que la apertura de la ENEC se realizó por sexo y grupo decenal de edad hasta 70 y más años, lo que introduce un factor de distorsión, ya que se aplica a cada edad simple el factor del grupo de edad de la apertura. Finalmente, los efectivos de población por edad simple a partir de los 20 años se suavizaron mediante una media móvil de tres edades lo que introduce una distorsión adicional en la evolución de las cohortes.
- La calidad de los datos de nacimientos y defunciones se considera elevada y, por tanto, no es un factor que pueda introducir sesgos en el proceso de reconstrucción demográfica.
- La ausencia de datos cuantificables sobre el saldo migratorio por sexo y cohorte justifica que se tome la decisión de considerar saldos migratorios nulos durante el periodo que abarca la reconstrucción demográfica. En un contexto de migración exterior de signo negativo este supuesto introduce un sesgo al alza en los porcentajes de omisión que se derivan del proceso de conciliación demográfica. Como se ha mencionado anteriormente, si se hubiesen considerado las migraciones los porcentajes de omisión totales hubiesen sido inferiores, especialmente en aquellas generaciones que se encuentran en edades adultas, así como las diferencias entre hombres y mujeres.

Una vez realizadas las anteriores salvedades, el porcentaje de omisión total que se deriva de la reconstrucción demográfica es de magnitud similar al que se obtiene a partir de otras fuentes como la ENEC o los registros administrativos. La robustez de los porcentajes de omisión obtenidos por sexo y cohorte presentan un gradiente descendente a medida que aumenta la edad. Así, para las cohortes más recientes su fiabilidad es elevada, ya que se basan exclusivamente en datos procedente de los registros vitales y, además, se trata de una etapa del ciclo vital dónde el impacto de la migración exterior es menor. Los porcentajes de omisión obtenidos para las edades adultas se encuentran condicionados por el supuesto de migración exterior nula, que provoca una sobreestimación de su valor. Finalmente, en las

edades avanzadas los porcentajes de omisión obtenidos están fuertemente condicionados por la calidad de la población inicial. En este sentido, es llamativo que a partir de una reconstrucción demográfica parecería que casi no existe, o directamente que no existe en algunas edades, un subregistro de la población de mayor edad en el Censo de 2023, cuando es conocido que en esas edades también se da omisión y, por tanto, la explicación cabría buscarla en la existencia de un subregistro de la población de esas cohortes en el momento inicial, es decir a 1 de enero de 2012.

En síntesis, la conciliación demográfica permite una aproximación al grado de cobertura de una operación censal, pero puede presentar importantes limitaciones en función de la calidad de las fuentes que se utilizan y de la disponibilidad o no de información sobre migración exterior.

A.2. Estimación del subregistro de población a nivel subnacional partir de los censos web no verificados en campo

Una metodología alternativa para cotejar la omisión resultante del Censo a nivel geográfico se basó en el análisis de un evento sucedido con la verificación de los códigos de los censos web. Cuando una vivienda finalizaba el censo web se generaba un código que el censista debía verificar al visitar la vivienda. La verificación del código permitía vincular la vivienda ya censada con la respectiva dirección del marco censal. La verificación de los códigos web no fue completa; aproximadamente un 17% de los mismos no pudo ser verificado en campo.

Este evento tuvo como única consecuencia la imposibilidad de asociar de forma directa a esas viviendas con una dirección del marco, pero no impidió geolocalizar dichas viviendas dentro de una zona e incluso dentro de un borde[62]. Por lo tanto, no haber logrado verificar el 100% de los códigos web no tuvo consecuencias relevantes sobre la calidad del censo, ya que dichas viviendas estaban censadas y ubicadas en un área geográfica bastante precisa.

Este evento, sin embargo, fue una oportunidad para indagar la subcobertura del resto de la población, es decir la que no se censó por web. Las razones por las que un censo web no pudo ser verificado en campo, hasta cierto punto, son las mismas que explican la subcobertura en un censo con relevamiento presencial. Es decir, la ausencia de respuesta cuando el censista visitó el domicilio (por moradores ausentes o rechazo) y la no visita a la vivienda en el operativo de campo. Por lo tanto, la incidencia de este evento podría contener información sobre la omisión censal.

Extrapolar la tasa de no contacto de las viviendas web al resto de la población para estimar el subregistro del censo es un ejercicio cuyos resultados deben tomarse con precaución dado los supuestos sobre los que se soporta. No obstante, es una fuente adicional para el contraste de la omisión resultante del censo y fundamentalmente para el chequeo de la población a nivel de departamentos y localidades.

[62] Esto es posible a partir del medidor de UTE que tiene asociado todo censo web.

Para esto se siguió la lógica del método de registro dual (DSE[63]), el mismo que se utiliza con los datos de la ENEC y la enumeración por cuestionario censal, que se basa en la comparación de dos mediciones o capturas independientes de un mismo universo; en este caso el relevamiento web y el relevamiento en campo. La premisa de la metodología DSE es identificar las unidades que están incluidas en ambos relevamientos y las que están sólo en uno de ellos. Luego se aplica un modelo estadístico para estimar las unidades que no están incluidas en ambas listas y así completar la población.

Vamos a llamar n_1 al recuento de población por el método web y n_2 al recuento presencial. Este último incluye las viviendas censadas presencialmente y las viviendas censadas por web cuyo código fue recogido en el trabajo de campo. La población que reside en estas últimas es la población capturada en ambos relevamientos y la llamaremos m. Bajo el supuesto de que ambos recuentos son independientes, que la población ignorada (N) es constante y que los individuos tienen la misma probabilidad de ser contactados en ambos relevamientos, es posible obtener una estimación de la población por el método DSE, concretamente, con el estimador Lincoln-Petersen (Lincoln, 1930[64]; Petersen, 1896[65]):

$$\widehat{N}_{LP} = \frac{n_1 n_2}{m} \qquad (1)$$

La tasa de omisión implícita en el cálculo anterior, que termina aplicándose a la población enumerada de forma presencial para obtener el subregistro en dicha población, es: $o = 1 - m/n_1$.

El principal obstáculo para aplicar este método es el supuesto de que las personas tiene igual probabilidad de ser captadas en ambos relevamientos. La población que eligió censarse por web posiblemente sea una población seleccionada y por lo tanto posea características distintas al resto de la población. Si dichas características están correlacionadas con la omisión, entonces el estimador estará sesgado. Por ejemplo, si se sospecha que el no contacto de las viviendas web es menor que el subregistro esperado en el resto de las viviendas, entonces el sesgo será negativo (se subestima la omisión censal y por lo tanto la población). Esta sospecha parece verificarse ya que si se aplica el estimador (1) al conjunto de la población, se obtiene una tasa de omisión cercana al 8% que es inferior a la estimada con la ENEC.

Una forma de atenuar este sesgo consiste en aplicar el método dentro de celdas o estratos definidos por variables presentes en ambas listas. Una variable de estratificación natural es la ubicación geográfica. Si la omisión tiene algún patrón geográfico, es decir si la población tiende a ser más homogénea (en términos de propensión a la omisión) dentro de pequeñas áreas geográficas, la información podría usarse de la siguiente manera: se estima la

[63] Dual System Estimation.
[64] Lincoln, FC "Calculating waterfowl abundance on the basis of banding returns". United States Department of Agriculture, Circular 118, 1–4, 1930.
[65] Petersen, CGJ "The yearly immigration of young plaice Into the Limfjord from the German Sea". Report of the Danish Biological Station (1895) 6, 5–84, 1896.

población teórica en cada área con el método DSE y luego se agrega para obtener los totales por localidad, departamento y conjunto del país. La comparación de estas poblaciones con el total de la población enumerada por cuestionario (web y presencial) permite inferir la tasa de omisión en los distintos agregados geográficos.

Para aplicar este método se tomó como punto de partida la división del territorio en zonas censales. Se obtuvo la población por DSE dentro de esa celda siempre que la misma tuviera al menos una cantidad de viviendas web mayor o igual a n^w y al menos alguna de ellas haya sido verificada en campo ($m > 0$). Si una zona no cumple estas condiciones se sube al segmento censal y se estima la omisión en ese agregado y se aplica a la zona censal en cuestión. Para el cálculo en el segmento censal también se impone la condición de cantidad de censos web y $m > 0$. Si esta última no se cumple se sube a la sección censal y, si la condición tampoco se verifica, se sube al nivel departamental. Por lo tanto, dentro de cada celda (zona censal) se termina aplicando la omisión calculada por el método DSE en el agregado geográfico más próximo que contenga una determinada cantidad de viviendas web.

Para tener en cuenta el sesgo en el DSE debido a tamaños de celda pequeños, se aplica la corrección de Chapman (Chapman, 1951[66]) al estimador (1):

$$\widehat{N}_C = \frac{(n_1 + 1)(n_2 + 1)}{(m + 1)} - 1 \qquad (2)$$

El umbral de cantidad de viviendas web que se utiliza en el procedimiento anterior es un parámetro arbitrario que afecta la estimación. Cuanto más pequeño sea ese umbral, más probable es que el cómputo se realice con las observaciones de una misma zona donde presumiblemente las viviendas sean más homogéneas y el sesgo sea menor (i.e. la propensión a la omisión es más cercana entre las viviendas web y las restantes de su misma zona). Sin embargo, el cálculo de la población en cada celda será más impreciso por tener poca cantidad de viviendas web. Al subir el umbral se tienen más de estas viviendas y se mejora la precisión, pero aumenta el sesgo. En este último caso existirán más zonas en las que la población se estime a partir de lo sucedido con los censos web que pertenecen a un área más grande (segmento, sección o departamento) y posiblemente menos representativas de las zonas en cuestión.

La tasa de omisión del total país estimada por este método varía entre 11%, si el umbral se fija en un mínimo (n^w=1), y el 8,3% si se fija en un valor muy alto (n^w=1000). En el límite, un valor muy alto del umbral es equivalente a aplicar el método DSE al total de la población (sin clusterizar). Como se comentó más arriba, esta última estimación descansa en un supuesto que posiblemente no se verifique y tiende a subestimar la verdadera omisión.

[66] Chapman, DG. "Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological censuses". University of California Publications in Statistics 1, 131–160, 1951.

En la siguiente tabla se presenta la población censada por departamento y la estimada por esta metodología con un umbral de 10 viviendas web[67]. Dicho umbral da como resultado un subregistro del total país similar al estimado con la ENEC y por lo tanto al del Censo.

Esta estimación es útil para cotejar la omisión implícita por departamento y otras áreas geográficas que surge del Censo. Esto es especialmente importante dado que la ENEC carece de representatividad en algunos departamentos y otras desagregaciones geográficas.

Los resultados muestran que la omisión implícita por departamento en el Censo Combinado es muy consistente con la obtenida por este método. Esto permitió validar la población censal en algunos departamentos o regiones donde la ENEC, por su falta de representatividad a ese nivel, fue muy poco informativa.

Cuadro. Población censada y población estimada por el método de viviendas web y tasas de omisión implícitas por departamento

	Población (en miles)		Tasa de omisión	
	Censo	Met. Web	Censo	Met. Web
ARTIGAS	77.5	81.2	13.7%	17.6%
CANELONES	608.9	603.4	10.5%	9.7%
CERRO LARGO	91.0	90.8	13.0%	12.7%
COLONIA	135.8	135.8	10.0%	10.0%
DURAZNO	62.0	61.9	12.3%	12.1%
FLORES	26.3	25.9	10.1%	8.7%
FLORIDA	70.3	71.0	8.8%	9.6%
LAVALLEJA	59.2	59.2	10.4%	10.4%
MALDONADO	213.0	213.8	12.6%	12.9%
MONTEVIDEO	1303.0	1299.4	8.5%	8.2%
PAYSANDÚ	121.8	123.3	10.6%	11.7%
RÍO NEGRO	57.3	57.3	10.5%	10.4%
RIVERA	109.3	108.9	14.7%	14.3%
ROCHA	80.7	79.7	13.4%	12.3%
SALTO	136.2	136.3	11.6%	11.6%
SAN JOSE	119.7	117.9	10.1%	8.7%
SORIANO	83.7	83.7	12.1%	12.1%
TACUAREMBÓ	96.0	96.5	12.4%	12.9%
TREINTA Y TRES	47.7	48.2	11.2%	12.1%
TOTAL	3499.5	3494.0	10.3%	10.2%

Nota: La omisión implícita en el Censo Combinado es equivalente al porcentaje que representa la población enumerada a través de RRAA sobre el total de la población censada. La estimación por el método web que se reporta en este cuadro fija un umbral de 10

[67] Sobre un total aproximadamente 60 mil zonas censales, el 95% tiene al menos un censo web y el 40% tiene 10 o más.

viviendas web en una zona/segmento/sección para inferir la omisión en cada zona censal. Este umbral genera una omisión total similar a la de la ENEC para el total país.
Fuente: estimaciones basadas en datos del Censo 2023

A.3. Utilización de información de UTE para contrastar cantidad de viviendas y población

Otra fuente de información utilizada para contrastar los resultados del censo a nivel geográfico fue la correspondiente a los medidores de consumo eléctrico de UTE. Para ello se dispuso una base de datos de los medidores residenciales geolocalizados a nivel de zona censal con su consumo durante los meses del censo.

Esta fuente fue utilizada para analizar la consistencia del número de viviendas contadas en el Censo por área geográfica. El número de viviendas totales y ocupadas se comparó con la cantidad de medidores a nivel de localidad para detectar posibles incidencias en el relevamiento censal.[68]

El siguiente cuadro muestra que la cantidad de viviendas totales (ocupadas y desocupadas) según el Censo es consistente con la cantidad de medidores[69].

Cantidad de medidores de UTE y cantidad de viviendas según el Censo 2023 por departamento

	Medidores residenciales (enmiles)	Viviendas censadas (en miles)	
		Total	Ocupadas
MONTEVIDEO	617	583	528
ARTIGAS	32	32	27
CANELONES	258	279	223
CERRO LARGO	42	43	33
COLONIA	71	71	54
DURAZNO	28	28	22
FLORES	13	12	10
FLORIDA	34	34	27
LAVALLEJA	31	33	23
MALDONADO	148	153	84
PAYSANDÚ	51	51	43
RÍO NEGRO	24	25	20
RIVERA	45	45	37
ROCHA	51	57	33
SALTO	51	53	45
SAN JOSE	52	53	44
SORIANO	38	37	30
TACUAREMBÓ	44	45	35
TREINTA Y TRES	23	26	19
Total	1650	1661	1338

[68] El número de viviendas también fue contrastado con las viviendas relevadas en el Censo 2011 y con imágenes satelitales. Los chequeos de la cantidad promedio de personas por vivienda (sumando la enumeración por cuestionario y la enumeración administrativa) a nivel de localidad también fue una manera indirecta de detectar posibles incidencias en el relevamiento de viviendas.

[69] Ambos conteos no serán iguales por varios motivos. Algunas razones pueden explicar un mayor conteo de viviendas y otras un mayor conteo de medidores. Por ejemplo, el Censo comprende viviendas que no tienen un medidor activo, por ejemplo, algunas desocupadas. Por otro lado, la base de medidores podría incluir locales no destinados a vivienda.

Fuente: estimación basada en información de UTE y Censo 2023

La información de los medidores también fue utilizada para realizar ejercicios de estimación de población por áreas geográficas, por ejemplo, por localidad, para complementar los chequeos realizados con otras fuentes.

La simulación de la población a partir de los medidores puede realizarse por distintos procedimientos, aunque su uso para chequear la población en pequeñas áreas debe hacerse con precaución.

La estimación de población a partir de los medidores es, en última instancia, una estimación de la cantidad de dichos medidores que corresponden a viviendas ocupadas. Luego se debe computar, a cada medidor de vivienda ocupada, la cantidad promedio de personas por vivienda y región que surge del Censo.[70]

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de dos ejercicios diferentes. Cada uno difiere en la forma de estimar la cantidad de medidores correspondientes a viviendas ocupadas a los efectos de computar la población. En el primero (UTE 1) se toma el porcentaje de viviendas desocupadas por localidad a partir del Censo y se descarta un porcentaje equivalente de medidores en esa localidad como pertenecientes a viviendas desocupadas[71]. En el segundo (UTE 2) se obtiene un umbral de consumo (kWh mensuales) por encima del cual se considera a un medidor perteneciente a una vivienda ocupada[72].

La primera estimación muestra totales departamentales que se distancian en ± 6% respecto a la población censada. La segunda estimación genera alguna discrepancia mayor en algunos departamentos, en particular en Maldonado y Rocha donde sobreestima la población censada. Esto último seguramente se explique por la elección del punto de corte del consumo de energía que sobrestima la cantidad de viviendas ocupadas fundamentalmente en los medidores de las zonas balnearias de esos departamentos.

La cantidad de medidores, y las estimaciones de población que se derivan de los mismos, se utilizaron para para cotejar la cantidad de viviendas y población a nivel de localidades junto con los otras estimaciones y fuentes de datos.

[70] O alternativamente utilizar una función que vincule el consumo de energía con la cantidad de residentes en una vivienda. Esta función se pudo estimar a partir de una muestra de viviendas del censo vinculadas con la base de medidores. Esto último también permite indagar la relación entre la condición de ocupación de una vivienda (ocupada/desocupada) con el consumo de energía según región geográfica.

[71] Se extrae el primer x% de medidores ordenados de menor a mayor consumo. Esto último sólo es relevante si la imputación de la cantidad de personas se realiza en función del consumo.

[72] Se estiman umbrales específicos por departamento (y zona balnearia/no balnearia) a partir de una submuestra de viviendas del Censo (ocupadas y desocupadas) vinculadas con la base de medidores. No obstante, utilizar un punto de corte para identificar la condición de ocupación es muy difícil debido a que las viviendas ocupadas y desocupadas presentan distribuciones de consumo muy solapadas, fundamentalmente en el departamento de Maldonado.

Población censada y población estimada con la información de medidores de consumo eléctrico por departamento

		Estimación de población a partir de los medidores (en miles)		Ratio de población estimada y Censo	
	Censo	UTE 1	UTE 2	UTE2/Censo	UTE3/Censo
MONTEVIDEO	1,303	1,338	1,315	1.03	1.01
ARTIGAS	77	77	71	1.00	0.91
CANELONES	609	575	567	0.94	0.93
CERRO LARGO	91	88	90	0.96	0.99
COLONIA	136	144	147	1.06	1.08
DURAZNO	62	62	62	0.99	1.01
FLORES	26	28	28	1.05	1.08
FLORIDA	70	75	76	1.06	1.09
LAVALLEJA	59	62	64	1.04	1.09
MALDONADO	213	220	247	1.04	1.16
PAYSANDÚ	122	122	117	1.00	0.96
RÍO NEGRO	57	58	58	1.01	1.02
RIVERA	109	105	100	0.96	0.92
ROCHA	81	80	90	1.00	1.11
SALTO	136	129	127	0.95	0.93
SAN JOSE	120	119	119	0.99	0.99
SORIANO	84	85	83	1.02	1.00
TACUAREMBÓ	96	96	93	1.00	0.97
TREINTA Y TRES	48	46	47	0.97	0.98
Total	3,499	3,508	3,503	1.00	1.00

Fuente: estimación basada en información de UTE y Censo 2023

A.4. Estimación del subregistro por no respuesta en la enumeración por cuestionario

La información sobre las de viviendas clasificadas como ocupadas sin respuesta (por moradores ausentes, rechazo u otros motivos) que surge del relevamiento censal, puede utilizarse para obtener una estimación parcial del subregistro de la enumeración por cuestionario.

Para esto se estimó la población residente en viviendas clasificadas como ocupadas sin respuesta. El ejercicio consistió en reemplazar la información faltante de la cantidad de personas residentes en esas viviendas, con respuestas observadas en viviendas de su mismo entorno geográfico. Para ello se utilizó un tipo de imputación Hot Deck aleatoria donde las viviendas donantes son las viviendas con respuesta dentro del segmento censal.

Si el relevamiento y la clasificación de las viviendas como ocupadas sin respuesta no tienen errores importantes, el ejercicio permite disponer de una cota inferior tanto de la tasa de omisión como de la población esperable en una determinada área. Esto fue utilizado para complementar el chequeo de la población del censo en pequeñas áreas geográficas. Este

ejercicio dio como resultado un subregistro global del 6.4% por razón de la no respuesta en la enumeración por cuestionario.

El siguiente cuadro muestra los porcentajes por departamento junto con la omisión censal. El rango de variación es de entre 3.9% y 8.5%. Como es esperable, la no respuesta presenta una relación positiva con la omisión, aunque no es perfecta. Se observa el caso de Montevideo que presenta una de las tasas de omisión más baja y de no respuesta más alta.

Tasa de omisión y tasa de no respuesta por departamento

	% omisión	% no respuesta
ARTIGAS	13.7	8.5
CANELONES	10.5	5.7
CERRO LARGO	13.0	5.1
COLONIA	10.0	4.9
DURAZNO	12.3	4.5
FLORES	10.1	4.6
FLORIDA	8.8	4.9
LAVALLEJA	10.4	4.2
MALDONADO	12.6	6.2
MONTEVIDEO	8.5	7.5
PAYSANDÚ	10.6	5.7
RÍO NEGRO	10.5	6.0
RIVERA	14.7	7.0
ROCHA	13.4	7.0
SALTO	11.6	7.4
SAN JOSE	10.1	3.9
SORIANO	12.1	5.9
TACUAREMBÓ	12.4	5.4
TREINTA Y TRES	11.2	5.2
TOTAL	10.3	6.4

Fuente: estimaciones basadas en información del Censo 2023