



# SEPARATA TÉCNICA

## DESESTACIONALIZACIÓN DE LOS ÍNDICES ECONÓMICOS DE CORTO PLAZO DEL SECTOR INDUSTRIAL, BASE PROMEDIO AÑO 2014=100<sup>1</sup>

30 de octubre de 2020

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en su constante compromiso de mejorar los indicadores para satisfacer las necesidades de información de sus usuarios y de ajustar continuamente la producción estadística a los estándares internacionales, pone a disposición de la ciudadanía, a partir de la coyuntura de septiembre de 2020, la actualización de los modelos utilizados en la desestacionalización del Índice de Producción Manufacturera (IPMan), Índice de Producción Minera (IPMin) e Índice de Producción de Electricidad, Gas y Agua, (IPEGA). Este ajuste incorpora el efecto calendario propio del país y hace referencia a su aplicación en las series de los sectores económicos relacionados con la industria.

Además, se entrega en este proceso de actualización el ajuste estacional correspondiente al Índice de Producción Industrial (IPI), el cual se ejecutó mediante el enfoque indirecto de desestacionalización (ver apartado “Enfoque Indirecto”).

### Ajuste estacional

La idea básica que sustenta la desestacionalización de las series económicas, radica en que están constituidas por varios componentes no observables que pueden, en un momento dado, ser separados de la serie original. Estos componentes se utilizan para caracterizar los distintos movimientos que puede presentar una serie, tales como tendencia, ciclo, estacionalidad y comportamiento irregular, los que se definen como:

- **Tendencia:** representa la evolución de la serie a lo largo del tiempo.
- **Ciclo<sup>2</sup>:** movimiento liso, casi periódico en torno de la tendencia, que pone en evidencia una sucesión de etapas de crecimiento y de recesión.
- **Estacional:** fluctuaciones infra anuales (mensuales o trimestrales) que se repiten año a año de manera más o menos regular.
- **Irregular:** mide todas las fluctuaciones más o menos erráticas que no son incluidas en los componentes precedentes.

Algunas causas destacadas de la estacionalidad son:

- Fluctuaciones por efecto de las estaciones del año o clima.
- Fluctuaciones por efecto del calendario.
- Fluctuaciones por efecto de decisiones en materias de fechas (período de vacaciones, pagos de impuestos, festividades propias del país, etc.).
- Fluctuaciones por efecto de expectativas.

(1) Para un análisis más detallado ver en [www.ine.cl](http://www.ine.cl) documento metodológico “Desestacionalización de las Series Coyunturales de Sectores Económicos”.

(2) El módulo X-11 del programa de ajuste estacional X-13ARIMA-SEATS no separa los componentes de tendencia y ciclo, por lo que nos referiremos al componente tendencia-ciclo.

Estas causas, entre otras, pueden ocurrir simultáneamente y producir fluctuaciones estacionales observables en una serie de tiempo determinada.

Lo importante es entender que tales causas pueden ser factores exógenos de naturaleza no económica, que influyen sobre la variable que se estudia y que muchas veces ocultan las características de la serie relacionadas con aspectos netamente económicos, que constituyen la esencia del análisis de una serie de tiempo. Por lo tanto, la desestacionalización tiene por fin eliminar dichos factores y/o patrones, permitiendo que el análisis coyuntural de la dinámica de la serie económica sea más directo.

En el proceso de ajuste estacional de los Índices Económicos de corto plazo del sector industrial base promedio año 2014=100, se utilizó el programa X-13ARIMA-SEATS<sup>3</sup>.

El programa X-13ARIMA-SEATS cuenta con tres módulos:

- **Módulo RegARIMA:** esta rutina de pre ajuste trata a los valores extremos y efectos especiales con modelos del tipo ARIMA<sup>4</sup> y de regresión. En este módulo se estima el modelo de regresión lineal de la serie bajo estudio o de una transformación (logarítmica) de la misma, para así detectar y estimar el efecto calendario en la serie y pre ajustarlo, además de identificar y eliminar valores atípicos (*outliers*). Luego se estima un modelo ARIMA estacional (SARIMA) que se utiliza para predecir valores de la serie a fin de extender el número de observaciones (predicciones) y simular valores anteriores al primer valor observado (retroproyección).
- **Módulo X-11:** se encarga de realizar el ajuste estacional propiamente tal, a través de filtrado por medias móviles. Utiliza un filtro lineal como herramienta básica de ajuste estacional, por medio del cual la serie se descompone en tendencia-ciclo, estacionalidad e irregular. Este filtro lineal para la desestacionalización de las series se aplica una vez extraídos de la serie los valores atípicos (*outliers*), efecto calendario y otros efectos particulares mediante el módulo RegARIMA.
- **Módulo SEATS:** es una alternativa al módulo X-11 para realizar el ajuste estacional. No utiliza filtrado por medias móviles, sino que usa modelos estocásticos para realizar el proceso de ajuste estacional. Por lo tanto, se utiliza un modelo estocástico detrás del componente estacional de la serie.

El INE utiliza el método X-11 para el ajuste estacional, el cual se basa en el cálculo de promedios móviles, los que se sustentan en el dominio del tiempo o en el de frecuencias y logra el ajuste estacional con el desarrollo de un sistema de factores que explican la variación estacional de una serie.

## Enfoque indirecto

Las series económicas pueden ser construidas individualmente o ser agregadas, es decir, ser compuestas o resultantes de la agregación de una o más series (componentes). En las series individuales, el proceso de ajuste estacional se realiza directamente sobre la serie (enfoque directo). Para el caso de series agregadas existen dos alternativas. La primera de ellas es desestacionalizar los agregados por el método directo. La segunda, es aplicar el enfoque indirecto que, a diferencia del primero, realiza el procedimiento de desestacionalización a cada uno de los componentes de una serie, para luego obtener la serie agregada ajustada estacionalmente como la suma ponderada de sus componentes (series) desestacionalizados.

Este método es indicado en series que poseen desagregaciones relevantes para el análisis económico habitual, dado que genera series desestacionalizadas particulares de cada uno de los componentes. Este análisis permite, entre otras cosas, capturar la estacionalidad y efecto calendario propio de cada componente de la serie agregada, lo que puede ser muy útil en situaciones donde los componentes posean patrones estacionales y efectos calendarios distintos, que puedan sesgar el ajuste estacional de la serie agregada por el enfoque directo.

La elección de cuál enfoque utilizar va a depender de las particularidades de cada serie y de los resultados de la desestacionalización. Si bien en la literatura estudiada la superioridad de un enfoque u otro no está zanjada, se resumen a continuación algunos argumentos que se esgrimen para optar por el método indirecto por sobre el directo para series agregadas:

- Permite la captura de información específica de cada serie de datos desagregada, particularmente en series con fases distintas de cimas y simas estacionales.
- Asegura la coherencia entre los diferentes conjuntos de datos (por ejemplo, cuando se utiliza un componente en dos partes diferentes de las cuentas nacionales).

(3) Programa de código abierto, surge de la fusión del X-12ARIMA desarrollado por la oficina del censo de los Estados Unidos (U.S. Census Bureau) a partir de los programas de ajuste estacional Census X-11 (Shishkin, 1967) de la misma oficina y X-11ARIMA (Dagum 1980, 1988) de la Oficina de Estadísticas de Canadá con el módulo SEATS desarrollado por el Banco de España (Gomez & Maravall, 1996).

(4) Procesos Autoregresivos Integrados de Medias Móviles.

- Garantiza aditividad entre los componentes y el total. Por lo tanto, un ajuste indirecto asegurará que los componentes desestacionalizados combinan para igualar el total desestacionalizado.
- Los datos desglosados a menudo necesitan ser ajustados estacionalmente de todos modos para satisfacer las necesidades de los usuarios de las series económicas relevantes. Los datos desglosados a veces son más importantes para los usuarios que un agregado.

## Actualización de modelos

El siguiente cuadro presenta un resumen comparativo de los resultados de la actualización de modelos 2020 comparado con los modelos utilizados entre el año 2017 y agosto de 2020 en el proceso de ajuste estacional, aplicado a los índices sectoriales de corto plazo del sector industrial.

Cuadro: resumen de modelos utilizados en el sector industrial para la aplicación del modelo de ajuste estacional.

ÍNDICE	ÍTEM	2017-2020	Actualización 2020		
IPI	Enfoque ajuste estacional	Directo	Indirecto		
	Componentes		IPMan	IPMin	IPEGA
	Modelo calendario	Semana v/s Fin de semana Festivos Longitud del mes (año bisiesto) Efecto terremoto Efecto pandemia <i>Outlier</i> : julio 2010, enero 2015, octubre 2016, febrero 2017, marzo 2017 y julio 2017	Propio del componente	Propio del componente	Propio del componente
	Estacionalidad	Estocástica	Estocástica	Estocástica	Estocástica
	SARIMA	(0 1 0)(1 1 1)	(2 1 0)(0 1 1)	(0 1 1)(0 1 1)	(0 1 [2 3])(0 1 1)
IPMan	Enfoque ajuste estacional	Directo	Directo		
	Modelo calendario	Semana completa Festivos Longitud del mes (año bisiesto) Efecto terremoto Efecto pandemia <i>Outlier</i> en octubre 2019 Cambio temporal marzo 2014	Semana completa Festivos Longitud del mes (año bisiesto) Efecto terremoto Efecto pandemia <i>Outlier</i> en octubre 2019 Ramp agosto 2008 a abril 2009		
	Estacionalidad	Estocástica	Estocástica		
	SARIMA	(0 1 1)(0 1 1)	(2 1 0)(0 1 1)		
IPMin	Enfoque ajuste estacional	Directo	Directo		
	Modelo calendario	Paralización 1 Paralización 2 Longitud del mes (año bisiesto) <i>Outlier</i> : enero -2015 y marzo 2017	Paralización 2 Longitud del mes (año bisiesto) <i>Outlier</i> : agosto 2006, septiembre 2006, julio 2011, enero 2015, febrero 2017, marzo 2017 y noviembre 2018 Temporal Level de diciembre 1998 a noviembre 2001 Ramp enero 1995 a octubre 1996		
	Estacionalidad	Estocástica	Estocástica		
	SARIMA	(0 1 1)(0 1 1)	(0 1 1)(0 1 1)		
IPEGA	Enfoque ajuste estacional	Directo	Directo		
	Modelo calendario	Semana v/s Fin de semana Festivos Longitud del mes (año bisiesto) Efecto terremoto Efecto pandemia <i>Outlier</i> : julio 2010, noviembre 2015, octubre 2016, junio 2019.	Semana v/s Fin de semana Festivos Longitud del mes (año bisiesto) Efecto terremoto Efecto pandemia Cambio temporal en noviembre 2015 y noviembre 2016 Level Shift en mayo 2019		
	Estacionalidad	Estocástica	Estocástica		
	SARIMA	(1 1 1)(1 0 0)	(0 1 [2 3])(0 1 1)		

**Enfoque indirecto del IPI:** el Índice de Producción Industrial (IPI) mide la evolución mensual de la actividad productiva de los sectores industriales de Minería, (IPMin), Manufactura (IPMan) y Electricidad, Gas y Agua (EGA), reflejando la evolución conjunta de la cantidad producida y/o distribuida de estas actividades en el país. Cada uno de los componentes industriales que forman parte del índice integrado IPI poseen patrones estacionales, de calendario y particularidades propias que difieren entre ellas. Dichas diferencias sugieren utilizar el enfoque indirecto en el ajuste estacional del IPI, agregando las series desestacionalizadas de IPMan, IPMin y EGA para construir la serie desestacionalizada del IPI. Los resultados mostraron que el método indirecto se ajustaba mejor que el enfoque directo, por lo que en la presente actualización se cambió de enfoque.

**Outliers efecto terremoto:** tanto en los modelos (excepto IPMin) de 2017-2020, como en la actualización de 2020 se consideró un *outlier* por efecto del terremoto de febrero de 2010. Técnicamente los efectos reales en la economía, puntualmente en el sector manufacturero y EGA, se observaron críticamente y con mayor profundidad, en marzo de ese año. El efecto de este evento fue transitorio, desapareciendo en meses posteriores. En algunas actividades del IPMan la pérdida de capacidad productiva se mantuvo por un tiempo más prolongado, no obstante a nivel agregado no se evidenció un impacto.

**Outliers efecto pandemia COVID-19<sup>6</sup>:** en el caso del efecto de la pandemia, en los modelos (excepto IPMin) de 2017-2020 se utilizó para el IPI y el IPMan un *level shift* en abril 2020, mientras que en el caso del IPEGA se incorporó solo un *outlier* aditivo en abril de 2020. En la actualización de los modelos (actualización 2020), en el IPMan se utilizó un *ramp* de marzo 2020 a junio 2020, el cual captura de mejor manera el efecto en el nuevo modelo. Por su parte el IPEGA continuó con el mismo *outlier* aditivo (abril 2020). En el caso del IPI, al construirse mediante método indirecto, incorpora el efecto a través de los índices que lo componen.

**Outliers identificados automáticamente:** en la actualización de modelos se consideraron algunos *outliers* detectados automáticamente, que mejoraron la calidad de los ajustes, entregando mejores propiedades estadísticas a los nuevos modelos.

**Paralizaciones:** en minería se consideran vectores relacionados a huelgas, paralización de faena y/o efecto climático. Los vectores se dividen en “Eventos muy significativos” los que impactan en el índice general sobre los 5 puntos porcentuales (Paralización 1) y “Eventos de menor importancia” que impactan en el índice general menos de 5 puntos porcentuales (Paralización 2). En la actualización del modelo se consideró solo el vector correspondiente a Paralización 2, mientras que los eventos con mayor importancia son capturados por *outliers* específicos en cada período.

**Composición de los días de la semana:** para el caso de IPEGA, la variable “Semana” considera el número de días de lunes a viernes que ocurren en un mes y la variable “Fin de semana” considera el número de días sábados y domingos contenidos en un mes. Para el caso del IPMan, la variable “Semana completa” considera el número de días lunes a domingos contenidos en un mes.

---

(6) Para la elección y revisión de los outliers utilizados para modelar los efectos atípicos ocasionados por los efectos de la pandemia se siguieron las recomendaciones internacionales presentadas en la nota metodológica de Eurostat “*Guidance on time-series treatment in the context of the COVID-19 crisis*”