



IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO TMT EN LA PALMA

DICIEMBRE 2019

Telescopio de
Treinta Metros
(Thirty Meter Telescope - TMT)

IMPACTO SOCIO-ECONOMICO
EN LA ISLA DE LA PALMA

Autor:

Juan José Díaz Hernández
Departamento de Economía, Contabilidad y
Finanzas. Universidad de La Laguna

Diseño:

Oficina de Proyectos Institucionales y Transferencia de Resultados de
Investigación. Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

Infografías:

Thirty Meter Telescope International Observatory (TMTIO)

Fotografías:

Daniel López / Pablo Bonet / IAC

Imagen de portada:

Infografía del TMT

Depósito Legal:

TF 1160-2019

IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL OPORTUNIDAD CLAVE PARA EL DESARROLLO INSULAR

El Telescopio de Treinta Metros (**Thirty Meter Telescope, TMT**) aspira a convertirse en el telescopio terrestre óptico e infrarrojo más grande del hemisferio norte. Sin lugar a dudas, dentro del ámbito científico, la instalación del TMT será un hito histórico para el desarrollo de la ciencia y la ingeniería al posibilitar, mediante la integración de las más avanzadas innovaciones en el campo de la óptica adaptativa, la obtención de imágenes más precisas y nítidas del Universo con las que revolucionar el conocimiento del mismo.

La relevancia de esta gran infraestructura se refuerza además por el significativo impacto económico y social que tanto la construcción como su posterior operación generarán en la región donde se ubique. Tal valoración se fundamenta en los efectos económicos directos, indirectos e inducidos asociados a la construcción y operación del TMT. Con un presupuesto próximo a los 1.400 millones de euros para su construcción, se estima que aproximadamente un 30% de esta fase podría ejecutarse en el emplazamiento alternativo, si finalmente **La Palma** resultara seleccionada para su ubicación.

El análisis del impacto económico y social del TMT en La Palma se estructura distinguiendo dos fases temporales en el desarrollo de este proyecto:

- 1) La fase de construcción y comisionado del TMT, que se ejecutaría en un plazo previsto de 10 años.
- 2) La fase de operación, que podría prolongarse por unos 75 años.



CONSOLIDACIÓN DE
LA PALMA
EN ASTROFÍSICA

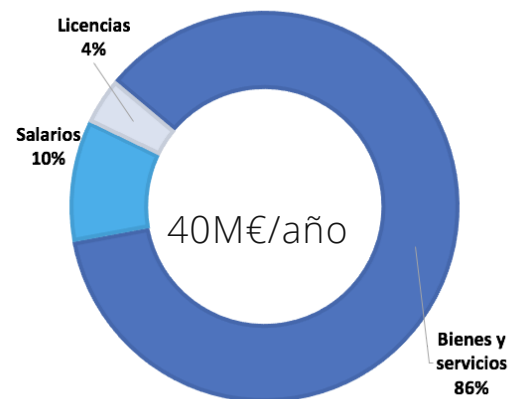
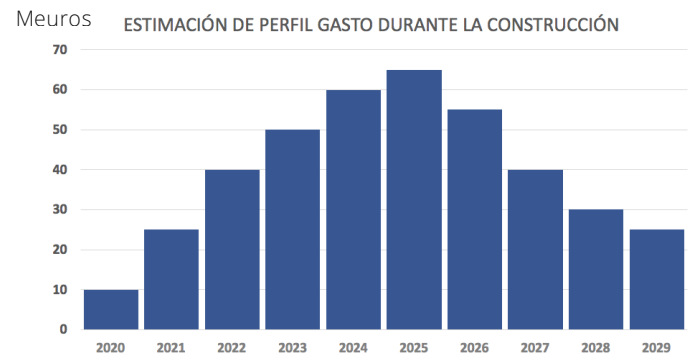
FASE DE CONSTRUCCIÓN 2020-2029

La construcción del TMT abarcará diferentes etapas que se ejecutarán en su lugar de emplazamiento, en un plazo estimado de 10 años, detalladas a continuación:

- 1º) Preparación del terreno y cimentación de la obra
- 2º) Construcción del edificio del telescopio.
- 3º) Elevación de la cúpula.
- 4º) Elevación de la estructura del TMT.
- 5º) Instalación de espejos, instrumentos de observación, sistemas de control y desarrollo del software necesario.
- 6º) Comisionado previo al inicio de la fase de operación.

El presupuesto estimado para estas seis etapas de construcción, que serían ejecutadas en Canarias, y principalmente en La Palma, ascendería a algo más de **400 millones de euros**.

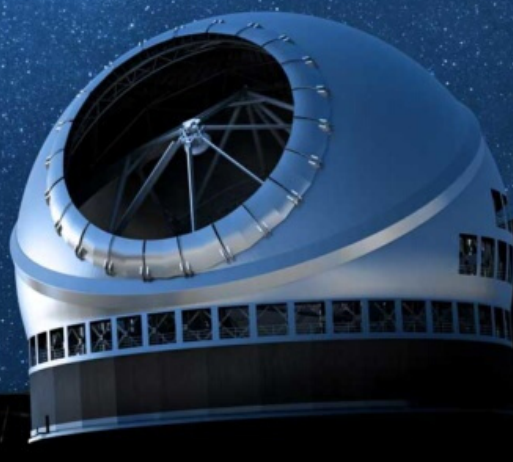
Aunque el gasto anual variaría a lo largo de la fase de construcción (ver gráfico a la derecha con estimación del perfil de gasto anual), el valor promedio de 40 millones de euros se distribuiría principalmente entre salarios, licencias y compra de bienes y servicios necesarios para ejecutar esta fase (suministros de energía, agua, combustible, materiales, transporte, etc.), además de en infraestructuras básicas de apoyo y en una amplia gama de servicios auxiliares necesarios para el desarrollo de la construcción (vigilancia, alojamiento y restauración, intermediación financiera, seguros, etc.)



De manera directa, en promedio y durante toda la fase de construcción del TMT, se generaría el equivalente a más de 120 empleos anuales a tiempo completo, con un gasto en personal asociado que se estima en 4 millones de euros, en 12 ramas de actividad económica distintas.

Más de 400 millones de euros

10 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN



A partir de este primer impulso económico generado directamente por las compras de bienes y servicios, y por el pago de rentas salariales que estimulan el consumo privado en la isla de La Palma, el resto del tejido empresarial palmero incrementaría su actividad productiva para atender estas demandas iniciales. Se generarían así los denominados efectos indirectos e inducidos derivados de la construcción del TMT, que sumados a los impactos directos, completarían el impacto económico total de la fase de construcción.

De esta forma, se estima que el impacto económico total por año de construcción del TMT ascendería a un valor final de la producción de bienes y servicios en La Palma de más de 100 millones de euros, lo que daría lugar a un Valor Añadido Bruto (VAB) de casi 40 millones de euros. El empleo total que se generaría con la construcción del TMT se estima en más de 900 empleados a tiempo completo con carácter anual, lo que supondría un pago asociado a estos salarios superior a 21 millones de euros.

CONSTRUCCIÓN TMT	PRODUCCIÓN	VAB	EMPLEO	RENDA SALARIAL BRUTA
EF. DIRECTO	40 mill €	4 mill €	120	4 mill €
IMPACTO ECONÓMICO TOTAL	103 mill €	38 mill €	930,00	21,25 mill €

Efectos generados a partir del gasto anual estimado del TMT durante la fase de construcción, incluyendo los efectos indirectos e inducidos que se generarían a partir del arrastre generado por las inversiones directas iniciales.

Más de **900 empleos** durante la construcción en
20 SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

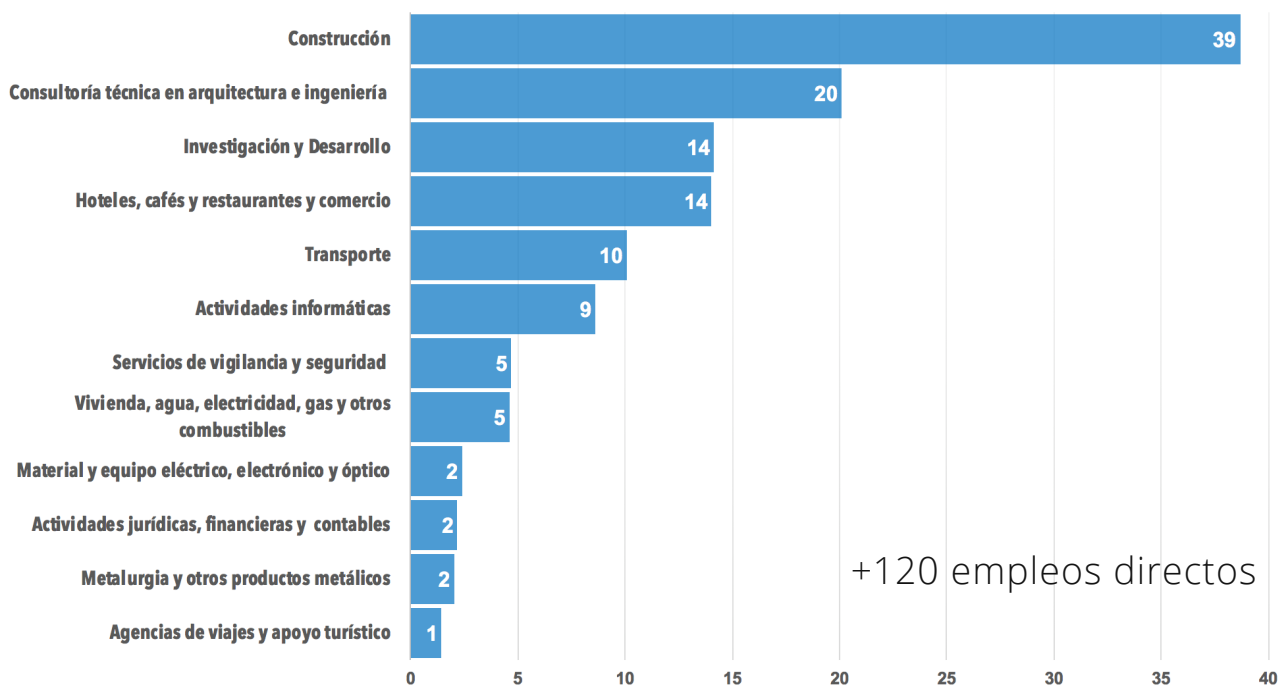


EMPLEO POR SECTOR: FASE DE CONSTRUCCIÓN 2020 - 2029

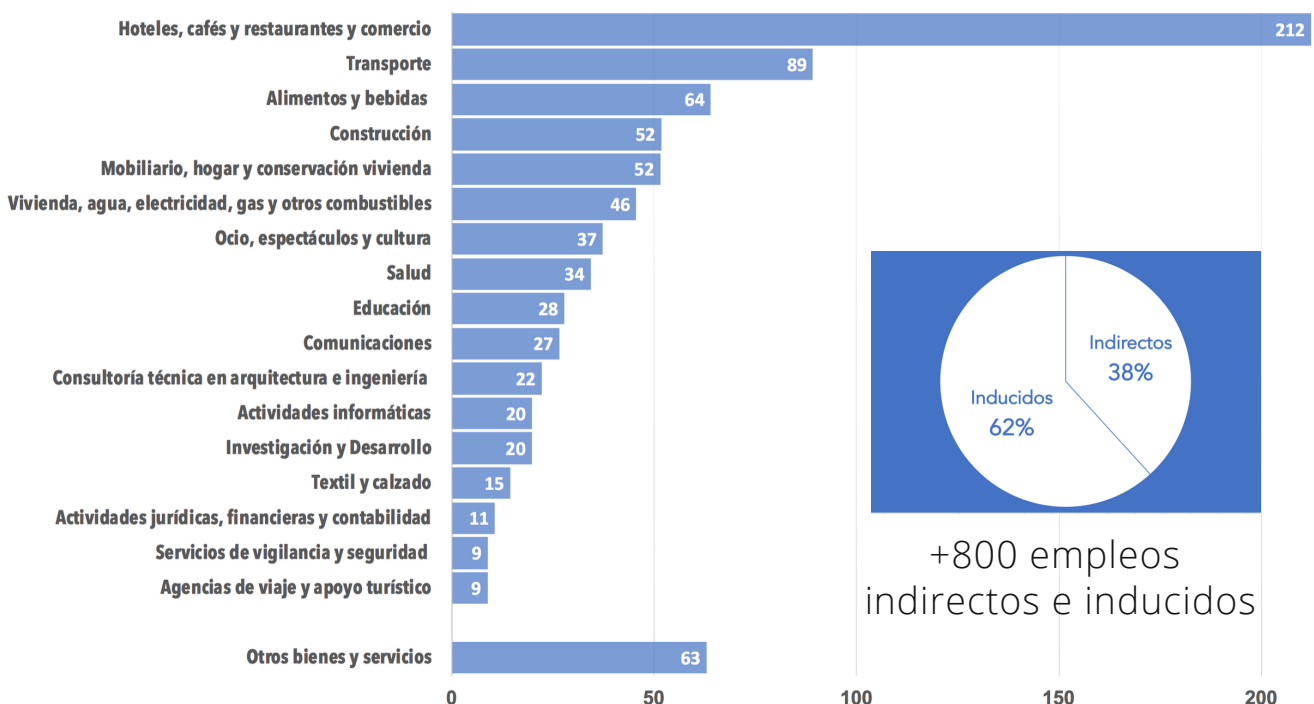
Utilizando el ratio entre empleo a tiempo completo y producción de la tabla input-output de Canarias, se ha procedido a la estimación del número de empleos a tiempo completo por año de construcción en los principales sectores de actividad que reciben el impacto económico de la construcción del TMT. La estimación obtenida muestra que, además del empleo contratado en I+D e ingeniería, así como para

la ejecución de la obra dentro del sector constructor, la actividad indirecta e inducida tendría efecto notable en otros sectores de la economía palmera, especialmente en el sector del alojamiento, la restauración y el comercio. Otras ramas donde se incrementaría la contratación corresponden al sector del transporte, actividades informáticas, suministros y servicios varios.

Nº DE EMPLEOS DIRECTOS ESTIMADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN TMT



Nº DE EMPLEOS INDIRECTOS E INDUCIDOS ESTIMADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN TMT





Valor generado en la fase de construcción **2,57€ POR CADA EURO INVERTIDO**

Si comparamos el impacto económico en La Palma derivado de la construcción del TMT con las principales macromagnitudes de dicha economía insular, observamos que el valor final de la producción de bienes y servicios derivados de la construcción del TMT representaría el 6,53% del Producto Interior Bruto palmero de 2017, según el último dato publicado por el Instituto Canario de Estadística (ISTAC).

Asimismo, se estima que la generación de empleo asalariado derivada de esta construcción equivaldría al 3,67% del empleo en La Palma, tomando como referencia el año 2017.

Igualmente destacable es el resultado que muestra que, por cada euro gastado en La Palma por el Consorcio Internacional que promueve el TMT, se generarían 2,57 euros de valor final de la producción de bienes y servicios, durante la construcción.

Estos resultados evidencian el relevante efecto tractor que esta construcción tendría sobre el conjunto de la

economía palmera, multiplicando el impacto en la Isla de las inversiones extranjeras que financiarían dicha instalación.

Por último, destacaría la calidad del empleo en esta fase, ya que la renta salarial bruta media se estima en más de 22.000 euros anuales, esto es, más de un 10% superior a la media anual por trabajador para el conjunto de la economía palmera.

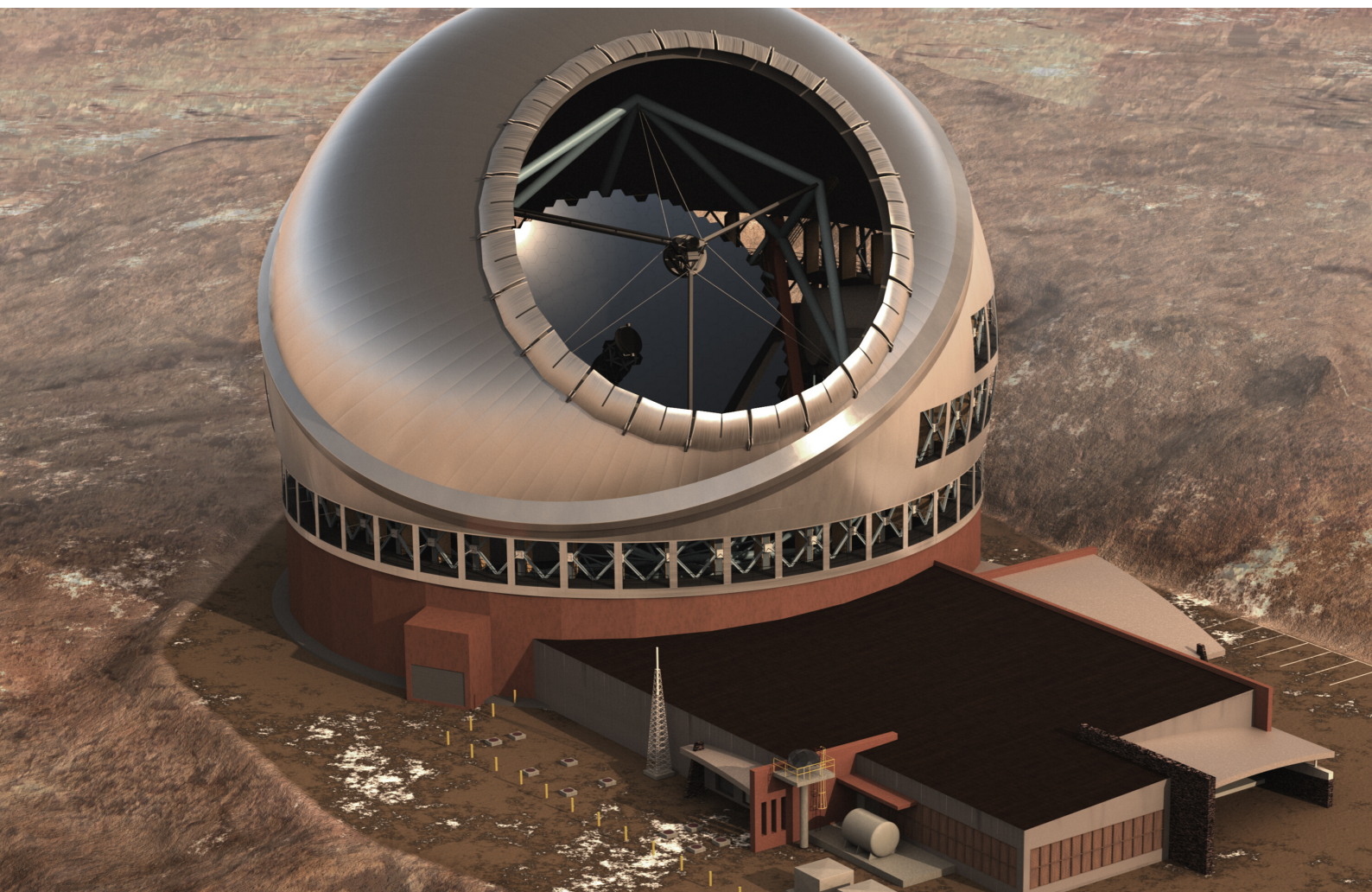
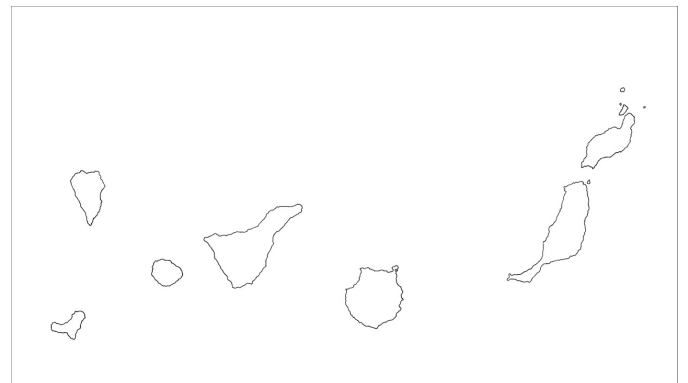
CONSTRUCCIÓN TMT (10 años)	Comparativa con valores de La Palma (año 2017)
Actividad económica total derivada	6,53% PIB
Nº de empleos derivados respecto al total de empleos en La Palma	3,67%
Efecto multiplicador (1 euro gasto)	2,57 €
Salario medio anual (22000 €)	10% superior a la media en La Palma

RECAUDACIÓN FISCAL

La actividad económica generada en la fase de construcción del TMT originaría una recaudación impositiva anual, tanto para la Agencia Estatal de la Administración Tributaria como de la Agencia Tributaria Canaria, de más de 7 millones de euros.

Esta recaudación impositiva de las haciendas públicas provendría del cobro del Impuesto General Indirecto Canario (IGIC) por valor superior a 2,7 millones de euros, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) por valor estimado de 2 millones de euros, del pago de impuestos sobre la producción por valor de 744.000 euros y por el cobro estimado de 1,6 millones de euros anuales en concepto de contribución del Consorcio Internacional promotor del TMT a las administraciones locales palmeras para la promoción del desarrollo local.

A esta recaudación impositiva habría que añadir las cuotas a la Tesorería General de la Seguridad Social por valor aproximado de 6 millones de euros anuales. Con todo ello, la recaudación anual de las administraciones públicas estatal, autonómica y local ascendería a más de **13 millones de euros.**



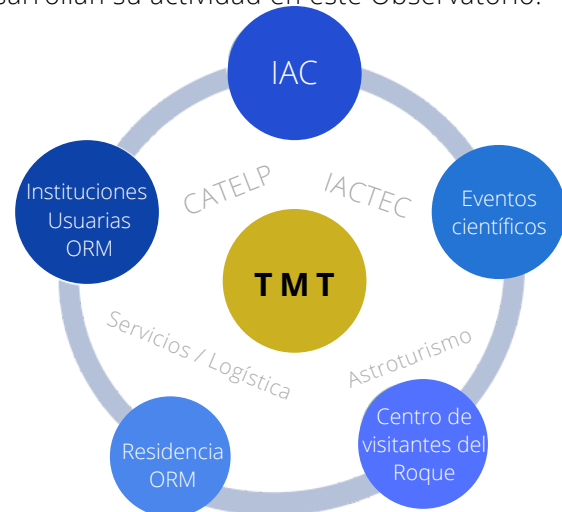
FASE DE OPERACIÓN CIENTÍFICA DEL TMT. DESDE 2030

A la actividad propia del TMT se añadiría en esta fase, prevista desde 2030 en adelante, la generación de nueva actividad del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) que, en su condición de administrador del Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM), debería atender los nuevos servicios requeridos por el TMT, además de todas las nuevas colaboraciones que pudieran surgir entre las instituciones usuarias del ORM.

El TMT propiciaría nuevos negocios de servicios de mantenimiento y suministros específicos para los Observatorios como, por ejemplo, el mantenimiento de elementos ópticos y suministro de refrigerantes, entre otros. De manera adicional a esta actividad de índole más científico-tecnológica, la operación del TMT abriría la puerta a nuevas oportunidades de negocio. Entre ellas, el incremento en la organización de congresos científicos y de grandes eventos culturales, la prestación de servicios de alojamiento, restauración, transporte y ocio a aquellos investigadores extranjeros que desarrollaran su labor científica en el TMT, y los turistas que acudiesen al nuevo centro de visitantes del Roque de los Muchachos atraídos por una instalación científica única. El aumento de pernoctaciones en el ORM por la presencia del TMT repercutiría también de manera positiva en los servicios de alojamiento y restauración en la residencia del Observatorio.

Los principales agentes que impactarían en la economía palmera durante la operación del TMT son:

- 1º)** El consorcio TMT como demandante de suministros para su normal funcionamiento (energía, agua, combustible, productos químicos, maquinaria, productos de electrónica, etc.) y servicios auxiliares (seguridad, limpieza, mantenimiento, etc.).
- 2º)** El IAC y las instituciones usuarias del ORM.
- 3º)** El sector empresarial palmero dedicado a ofrecer suministros, bienes y servicios, especialmente de alojamiento, restauración, comercio y transporte de los asistentes a eventos científicos e investigadores extranjeros llegados a La Palma.
- 4º)** El centro de visitantes del Roque de los Muchachos, que acogería a los nuevos visitantes atraídos por el TMT.
- 5º)** La residencia del ORM, que ofrece servicios de alojamiento y restauración a los investigadores que desarrollan su actividad en este Observatorio.



Estructura del Sector de la Astrofísica en torno al TMT



Vista panorámica con la ubicación propuesta para el TMT. ORM

Los distintos agentes realizarían gastos en bienes y servicios así como pago de rentas salariales que actuarían como impulsos iniciales del impacto económico del TMT en La Palma.

TMT

La estimación de gasto anual de operación del TMT se cifra en 25 millones de euros, de los que más de 10 millones de euros se dedicarían al pago de rentas salariales por la contratación de 120 empleados a tiempo completo, estando al menos 2/3 destinados a La Palma (80 empleos, con una renta salarial de 6,7 millones de euros). A ello, se podría añadir hasta 1 millón de euros en concepto de ayudas a la comunidad local (promoción de vocaciones científicas, etc.) y el resto, que ascendería a unos 14 millones de euros, se emplearía en compras de los bienes y servicios necesarios para su normal operación, incluyendo en esta partida los gastos de todo tipo de suministros, servicios auxiliares (vigilancia, limpieza, mantenimiento, etc.), transporte, alquileres de vivienda, locales y vehículos, y los servicios de alojamiento y restauración del personal del TMT.

IAC

EL IAC debería ampliar sus infraestructuras básicas de apoyo y personal relacionado para atender los servicios requeridos por el TMT. Esta adaptación se estima que podría suponer en el largo plazo un incremento de su plantilla en hasta 20 empleados a tiempo completo, lo que implicaría un posible aumento de la renta salarial abonada de más de 800.000 euros anuales, estimándose que el 80% de estos empleados y de los gastos asociados se ejecutarían en La Palma.

Asimismo, se estima que realizaría compras de bienes y servicios adicionales para estos nuevos servicios en el ORM por valor anual de 300.000 euros.

Residencia ORM

La ampliación de los servicios de alojamiento y restauración en la actual residencia en el ORM supondría unas compras de bienes y servicios anuales de más de 150.000 euros anuales y de 90.000 euros de pago de rentas salariales.

Sector Empresarial Palmero

El sector empresarial palmero tendría nuevas oportunidades de negocios vinculadas a la posibilidad de ofrecer servicios de alojamiento, restauración, comercio, ocio y transporte de los asistentes a los nuevos congresos y otros eventos culturales que pudiesen organizarse en La Palma atraídos por la presencia de un telescopio único como el TMT, que contribuiría a potenciar la imagen exterior de la isla palmera en el mercado de turismo de eventos. Así puede plantearse como un escenario razonable la organización de 3 congresos científicos que podrían atraer una media anual de 600 asistentes con una estancia media de 5 días en La Palma. Se estima que estos eventos incrementarían la demanda de servicios de alojamientos, restauración, transportes y comercio en la isla de La Palma por un valor superior a los 500.000 euros anuales, al tiempo que requeriría de una contratación inicial de 13 empleados a tiempo completo que recibirían una renta salarial bruta anual próxima a los 250.000 euros anuales.

Centro de visitantes Roque de los Muchachos

Otra interesante oportunidad de negocio para el empresariado palmero serían los servicios turísticos vinculados a la actividad astronómica. En particular, la instalación del TMT podría inducir un incremento de aproximadamente 25.000 visitantes adicionales al ORM. Los servicios de entrada al nuevo Centro de Visitantes, las visitas guiadas, los servicios de restauración y transporte asociados a estas visitas podrían implicar unas compras de bienes y servicios de más de 750.000 euros anuales y pago de rentas salariales anuales superiores a los 400.000 euros a una plantilla estimada de 20 empleados a tiempo completo.

EFFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS

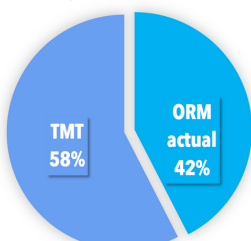
Con todo ello, el gasto total en compras de bienes y servicios derivados de la operación del TMT en La Palma superaría los 12 millones de euros anuales, a lo que habría que añadir un pago de rentas salariales por valor aproximado de 12 millones de euros anuales.

Estos impulsos iniciales para la economía palmera generarían un impacto anual que puede estimarse en una producción final de bienes y servicios por valor superior a los 74 millones de euros, lo que significaría que por cada euro gastado anualmente en La Palma relacionado con el funcionamiento del TMT se generaría actividad económica por valor de 3,80 euros.

De igual forma, se observa que en esta fase de operación del TMT se estarían creando unos 745 empleos anuales a tiempo completo, que supondrían un pago asociado a las rentas salariales por valor cercano a los 22 millones de euros. Este resultado implicaría que el sueldo bruto medio anual pagado se aproximaría a 29.000 euros, un 40% superior al salario bruto medio en Canarias en el año 2017. Este dato pone de manifiesto la calidad del empleo generado en La Palma por el funcionamiento de esta infraestructura científica.

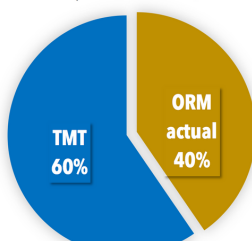
OPERACIÓN TMT	PRODUCCIÓN	VAB	EMPLEO	RENTA SALARIAL BRUTA
EF INICIAL TMT	21 mill €		80	6,7 mill €
EF. DIRECTO	9 mill €	11 mill €	110	3 mill €
EF. INDIRECTO	2 mill €	1 mill €	45	1 mill €
EF. INDUCIDO	42 mill €	23 mill €	510	11 mill €
IMPACTO ECONÓMICO TOTAL	74 mill €	35 mill €	745	21,7 mill €

Impacto económico Sector Astrofísica en La Palma
Renta salarial total (Incluidos efectos directo, indirecto e inducido)



38 millones de euros

Impacto económico Sector Astrofísica en La Palma
Valor Añadido Bruto (Incluidos efectos directo, indirecto e inducido)



60 millones de euros



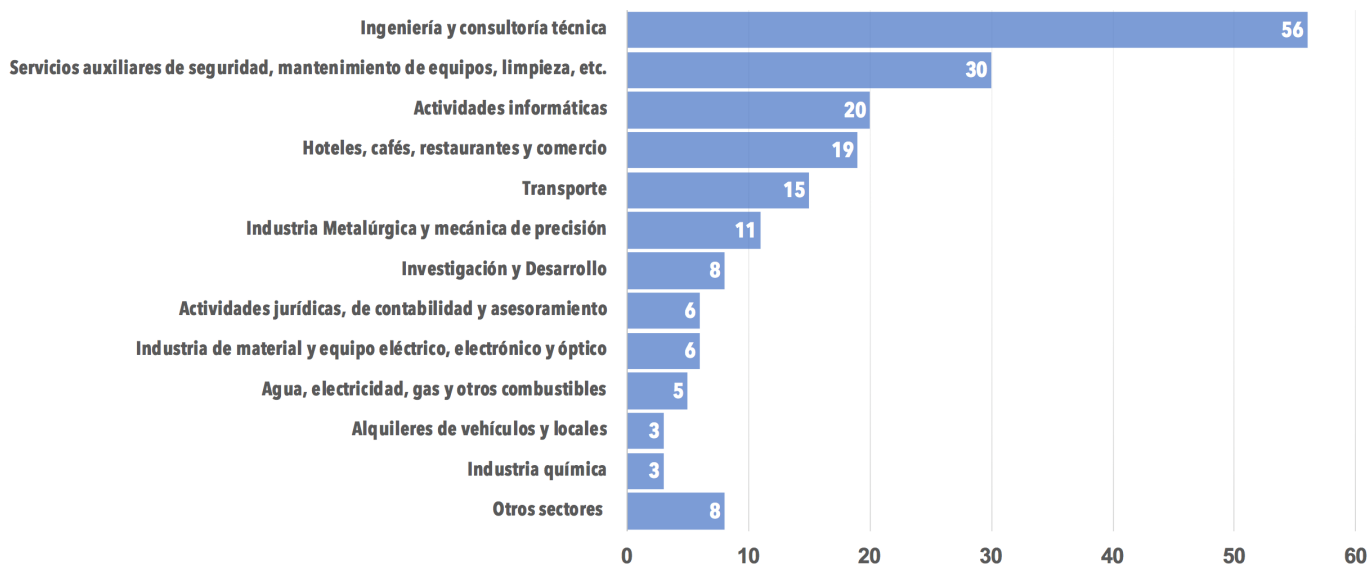
VALOR GENERADO
EN LA FASE DE
OPERACIÓN
**3,37€ POR CADA
EURO INVERTIDO**

EMPLEO INICIAL Y DIRECTO: FASE DE OPERACIÓN CIENTÍFICA.

Siguiendo un procedimiento similar al empleado en el caso de la fase de construcción, se ha procedido a la estimación del número de empleos a tiempo completo por año de funcionamiento en las principales ramas de actividad que reciben el impacto económico del funcionamiento anual del TMT. Para estimar el empleo directo se suman a la propia plantilla del TMT (empleo inicial de 120 empleados, de los que al menos 80 estarán en La Palma y el resto en Tenerife), los otros empleos directos creados por el resto de agentes mencionados:

La Palma: 80 TMT + 110 empleos directos de otros agentes

Nº DE EMPLEOS INICIALES Y DIRECTOS ESTIMADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN TMT



Distribución estimada empleos TMT:

- Dirección y coordinación: 5
- Administración y Gestión técnica: 15
- Ingenieros Mecánicos: 15
- Ingenieros Electrónicos: 15
- Ingenieros Software: 20
- Ingenieros Ópticos: 10
- Técnicos (incluye operadores de telescopio): 20
- Astrónomos: 20

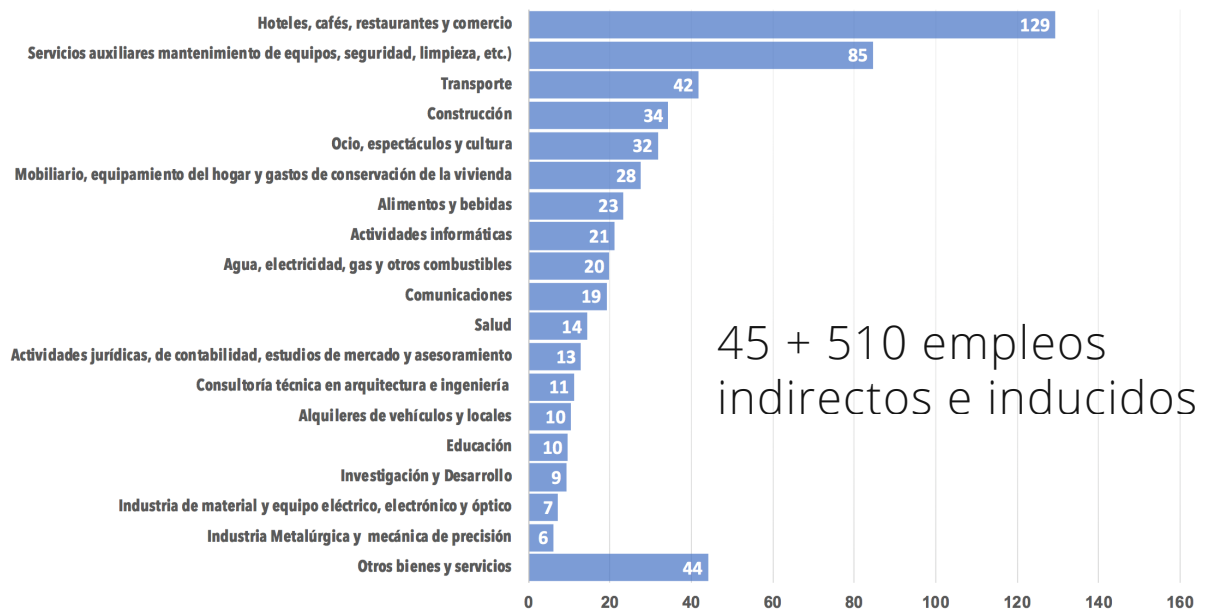
190 empleos iniciales y directos en La Palma para la operación
**PRINCIPALMENTE ASTRÓNOMOS, INGENIEROS,
 INFORMÁTICOS Y OTROS PERFILES TÉCNICOS**

EMPLEO INDIRECTO E INDUCIDO: FASE DE OPERACIÓN CIENTÍFICA

De forma complementaria al empleo inicial del TMT, el empleo directo asociado para su operación y al del resto de agentes del Sector de Astrofísica en La Palma, se generarían compras al resto de sectores productivos con las que atender las demandas de los servicios contratados, lo que se traduciría en una estimación de nuevos empleos indirectos por valor superior a 45 trabajadores/año.

Finalmente aparecería el efecto inducido por el aumento del consumo privado gracias a las rentas directas e indirectas. Dicho consumo concatenado motivaría un incremento de la contratación por valor de 510 empleos/año.

Nº DE EMPLEOS INDIRECTOS E INDUCIDOS ESTIMADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION TMT



Más de 550 empleos indirectos e inducidos ANUALMENTE EN LA PALMA DURANTE LA OPERACIÓN CIENTÍFICA DEL TMT

IMPACTO SOCIAL Y ACTIVACIÓN DEL TURISMO

El modelo de operación de los Observatorios de Canarias tiene en cuenta que el saber científico debe formar parte de la cultura de los ciudadanos. Por ello, son instalaciones abiertas al gran público donde miles de visitantes, entre escolares, grupos de universitarios, congresistas, residentes y turistas, pueden disfrutar y conocer en detalle la actividad de investigación científica que en ellos se realiza.

Canarias recibe más de 15 millones de turistas al año y cada vez es mayor el número de personas atraídas por las excelentes condiciones del cielo de La Palma y sus Observatorios. Con la llegada del TMT al ORM se potenciaría el interés por esta reserva astronómica mundial, actuando como reclamo para el uso sostenible del Centro de Visitantes del Roque, que incluirá tanto instalaciones generales, como espacios temáticos, expositivos y de observación amateur.

Esta instalación no sólo es clave para ordenar el turismo en torno al ORM, sino que serviría para dinamizar el turismo de calidad en La Palma.

La entrada en operación del TMT no sólo resultaría vital para generar un importantísimo movimiento económico en torno al mismo y para impulsar el nacimiento de pequeñas empresas ligadas a su mantenimiento. También añadiría un nuevo atractivo a la Isla, aumentando su visibilidad y poder de convocatoria. En este sentido, es importante resaltar, y así se ha demostrado en otros puntos del planeta, que las grandes infraestructuras científicas suponen un reclamo enorme e impulsan un flujo constante de turistas que repercute de manera muy significativa en la economía de los lugares donde se ubican. De esta forma, la gran instalación científica no sólo sería un instrumento de hacer la ciencia más avanzada y una herramienta para el trasvase cultural de conocimientos al gran público, sino también un atractor eficaz de un turismo de calidad.



PERCEPCIÓN SOCIAL Y VALORIZACIÓN

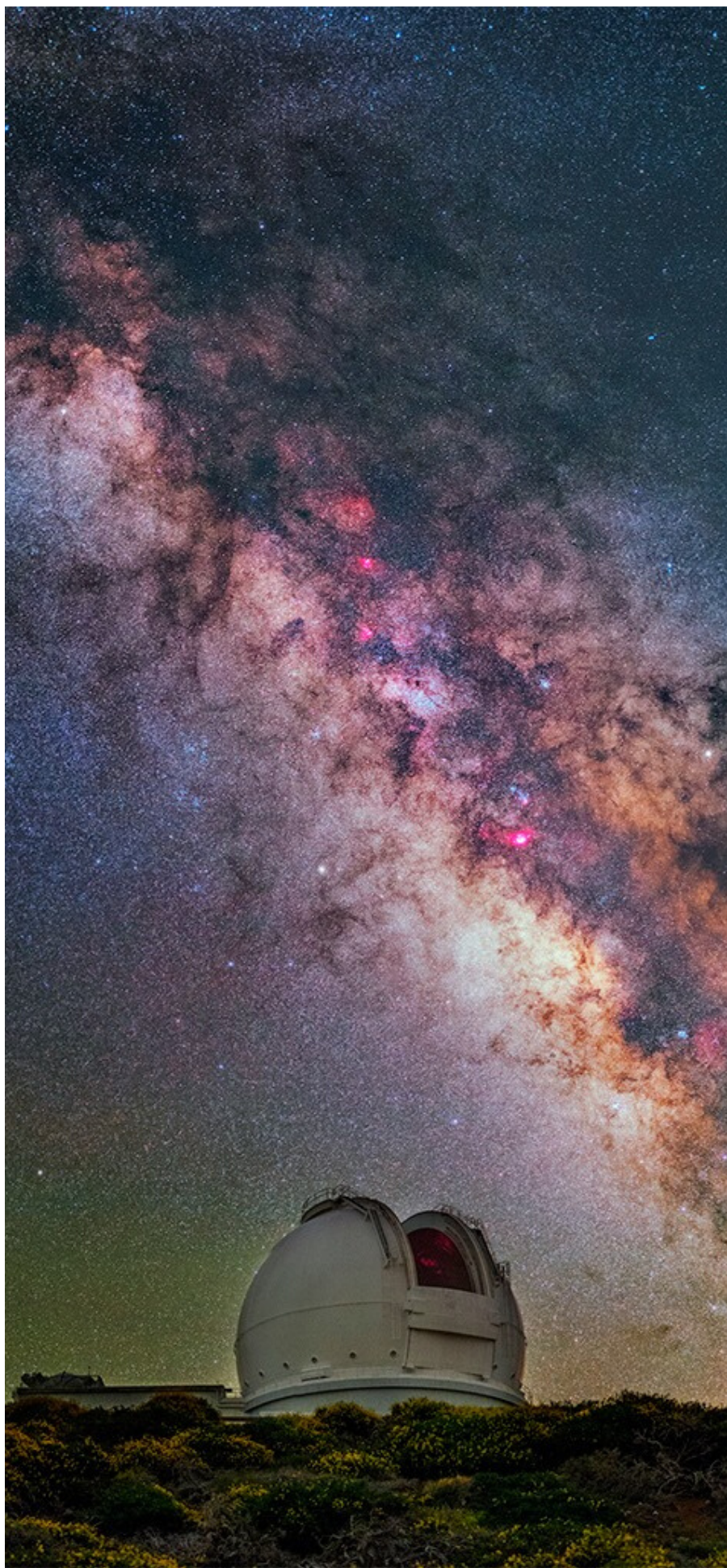
La población de Canarias está imbuida de la importancia que tienen los Observatorios y sus instalaciones presentes y futuras. Ve en ellas y en la calidad de su cielo el elemento diferenciador que posibilitan, tanto a Tenerife como a La Palma, la captación de un turismo de calidad que busca actividades basadas en la observación del firmamento.

La difusión de la Ley del Cielo ha sensibilizado especialmente a los habitantes de La Palma, que no sólo aprecian y valoran el cielo que poseen, sino que además asumen la importancia de cuidarlo.

Sin duda alguna, la sociedad canaria valora vivir en un enclave único; unas islas desde donde se puede observar el cielo como en pocos lugares en el mundo. Para ello, Canarias ofrece, además de los enclaves astrofísicos, numerosos miradores naturales de montaña desde donde se puede disfrutar, no solo de atardeceres y amaneceres espectaculares, sino también de cielos totalmente limpios, que ofrecen generosas y hermosas observaciones de las estrellas.

En particular, La Palma, protegida íntegramente por la Ley del Cielo, une a su condición de Reserva Astronómica estar catalogada como Reserva de la Biosfera. No es extraño que La Palma haya servido de plataforma para lanzar la iniciativa mundial Starlight, en defensa del cielo nocturno y el derecho a observar las estrellas. Esta iniciativa cuenta con el patrocinio de la UNESCO y la Unión Astronómica Internacional (IAU), entre otras organizaciones internacionales.

La llegada del TMT redundaría en la necesidad de mantener estas distinciones singulares en la isla de La Palma.



POR UNA CULTURA CIENTÍFICA DE CALIDAD

La Astrofísica es una de las ciencias experimentales que mayor interés suscita en la sociedad. A ello contribuye el hecho de que muchas de las preguntas que el hombre se plantea sobre la naturaleza y sus orígenes pertenecen al ámbito de estudio de esta ciencia (como las referentes a cosmología, exobiología, estudio de climas planetarios, agujeros negros, etc.).

Además, los nuevos telescopios como el TMT van a permitir una revolución en el avance y resolución de enigmas como la caracterización de exoplanetas o agujeros negros supermasivos, entre otros. La Astrofísica es una ciencia marcadamente interdisciplinar, teniendo relaciones sólidas con la Física y las Matemáticas, aunque también con la Química, la Biología, la Geología, la Ingeniería y la Computación, entre otras.

TMT contribuiría a fortalecer las actividades de divulgación científica que han permitido a la población escolar y, en general, a toda la ciudadanía extraer una inestimable experiencia y familiaridad con la Astrofísica, así como a seguir y apoyar de manera más cercana los éxitos de las instalaciones que alberga, a crear un sentimiento de orgullo hacia las mismas y a estimular, por tanto, un interés general por propiciar y acoger un proyecto como el TMT.

Su construcción y puesta en marcha proporcionaría un elemento movilizador de gran importancia para crear y desarrollar numerosas actividades educativas relativas a la Astrofísica (concursos entre escolares, talleres de tele-astronomía, unidades didácticas, exposiciones, documentales, teatro infantil, boletines digitales, etc.) de la mano de divulgadores especializados, docentes, museos de ciencia y planetarios.



Metodología: El modelo input-output y el multiplicador keynesiano del gasto

El modelo input-output ofrece una descripción sintética de los flujos de bienes y servicios entre los diferentes sectores que integran una economía durante un periodo determinado de tiempo. A pesar de su naturaleza estática, se ha convertido en un modelo ampliamente utilizado en el análisis empírico con el objetivo de cuantificar el impacto económico provocado por cambios en la demanda de bienes y servicios sobre la producción, el valor añadido bruto, el empleo y la generación de rentas salariales. Esta herramienta analítica no solo permite estimar las repercusiones de una actividad productiva sobre el conjunto de la economía, sino que además posibilita desagregar sus efectos sobre los diferentes sectores y agentes que integran dicho sistema económico. La tabla input-output es el instrumento estadístico descriptivo básico del sistema productivo que se construye como una tabla de doble entrada simétrica que está compuesta por tres matrices

1. La matriz A de relaciones intersectoriales o matriz de coeficientes técnicos, que recoge las compras y ventas entre las distintas ramas de actividad que se consideran que integran el sistema económico estudiado.
2. La matriz D, que detalla las ventas realizadas por cada rama a los distintos componentes de la demanda final (consumo privado, consumo público, formación bruta de capital y exportaciones),
3. La matriz IP, que engloba la totalidad de los inputs primarios requeridos por cada uno de los sectores productivos para la obtención de los output totales. Esta última matriz muestra los pagos realizados a los factores de producción (remuneración de los asalariados y excedente bruto de explotación) y los impuestos indirectos netos que gravan la producción, y permite calcular el valor añadido de cada rama de actividad.

La construcción de la tabla input-output requiere de la previa identificación de las ramas de actividad que describen la estructura productiva a estudiar. En el caso que nos concierne en este estudio, para la estimación de los impactos directos e indirectos, se ha utilizado la tabla input-output más reciente en el ISTAC, esto es, la correspondiente al año 2005. En esta tabla se identifican 64 ramas de actividad que se corresponden con las clasificaciones estándar nacionales (CNAE 2009) y europeas (NACE Rev.1).

Tanto las rentas salariales inicialmente abonadas por un sector productivo como las posteriores variaciones en la renta salarial percibida a raíz de la participación de las familias en la producción de los efectos directos e indirectos, son la causa de un nuevo incremento en la demanda de consumo de bienes y servicios por parte de los hogares.

De esta manera, se desencadena un proceso iterativo en el que las variaciones en la demanda final generan sucesivos incrementos en la producción de las diversas ramas de actividad, dando así lugar a un efecto multiplicador sobre la renta de la economía que es similar al planteado en los modelos keynesianos agregados.

Estos efectos denominados inducidos no son recogidos por la matriz inversa de Leontief debido a que los hogares y sus correspondientes rentas y gastos no están incluidos en la matriz de transacciones interindustriales. Para cuantificar estos efectos inducidos es necesario considerar a las familias como un sector productivo más e integrarlos con su correspondiente fila y columna, recogiendo sus gastos de consumo y los pagos de renta percibidos de cada rama de actividad. Con estos ajustes se construiría la matriz inversa de Leontief ampliada, que permitiría cuantificar tanto los efectos directos e indirectos como los inducidos. Sin embargo, la información disponible no proporciona los datos necesarios para incluir esta fila y columna adicional que permita considerar a las familias como un sector productivo.

Ante la imposibilidad de construir la matriz inversa de Leontief ampliada, se ha optado por estimar el multiplicador keynesiano del gasto para la economía canaria en el año 2016, que de forma genérica se puede expresar como:

$$m = \frac{1}{1 - c(1-t)} \cong 1$$

donde c representa la propensión media del consumo de los hogares canarios en bienes y servicios finales producidos en el interior de Canarias, y se calcula como el cociente entre el

gasto en consumo final interior de los hogares y la renta salarial bruta, definiéndose a ésta última como la suma del saldo de rentas primarias brutas, las prestaciones sociales distintas de las transferencias en especie y otras transferencias corrientes recibidas.

A partir de la información más reciente disponible, contenida en las series Gasto en consumo final de los hogares y en las Cuentas de renta de los hogares elaborada por el INE, se ha estimado que la propensión media del consumo de los hogares canarios en bienes y servicios finales producidos en el interior fue del 91,4%.

Por otro lado, la información contenida en las Cuentas de renta de los hogares publicada por el INE y en la serie de la recaudación tributaria publicada por el ISTAC permitió estimar que la presión fiscal media (t) en Canarias para el mismo periodo ascendió al 12,3% de la renta salarial bruta. Con todo ello, el multiplicador keynesiano del gasto para Canarias en el año 2016 fue 4,96 .

Además de medir los impactos directos e indirectos, utilizando la matriz inversa de Leontief, y de los impactos inducidos a partir del multiplicador keynesiano del gasto, el presente estudio calcula los multiplicadores del gasto realizado por el sector de la Astrofísica en Canarias.

Estos multiplicadores miden la relación entre el cambio total observado en una variable (producción, valor añadido bruto, empleo y rentas salariales) y el cambio inicial que lo provoca y que es atribuido a las variaciones en la demanda final. De esta manera, es posible analizar la eficiencia del SAC como generador de actividad económica en Canarias. Estos multiplicadores se calculan como el cociente entre el efecto total resultante de la suma del impacto directo, indirecto e inducido sobre la variable considerada en cada caso y el valor de la demanda inicial debida al SAC.

De esta manera, se evaluará en qué medida cada unidad de gasto realizado se transforma en producción, VAB, empleo y rentas salariales.

La Astrofísica está al servicio de un futuro sostenible en la isla de La Palma





OPORTUNIDAD
CLAVE PARA EL
DESARROLLO
INSULAR



