

# MEMORIA 2016-2017



Universidad de Concepción

CORFO







2

Años  
Trabajando  
con PYMES

141

Diagnósticos  
Realizados

90

Asistencias  
Técnicas



Universidad de Concepción

CORFO



# MEMORIA

## 2016-2017

CENTRO DE EXTENSIONISMO  
TECNOLÓGICO EN MANUFACTURA  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

## INDICE

<b>Créditos</b>	
<b>Redacción de Textos:</b>	
	Cecilia Saavedra, Felipe Parra, Joyce Olsen y Karen Ahués.
<b>Revisión Editorial y Producción General:</b>	
	Clipping Biobío
<b>Fotografías:</b>	
	Archivo CETMA, Agencia Gradual, Archivo César Arroyo, Colección del Archivo Fotográfico, University of California, Archivo Diario La Discusión.
<b>Diseño:</b>	
	Jaime Veloso
<b>Imprime:</b>	
	Impresora Trama

■ Carta Subdirector Difusión Tecnológica y Entorno para la Innovación CORFO	4
■ Carta Rector Universidad de Concepción	6
■ Carta Director Ejecutivo CETMA	8
■ Extensionismo	10
Qué es el Extensionismo	12
Ecosistema CETMA	16
■ Cronología	18
■ Modelo De Trabajo	26
El Hombre Del Maletín	28
Modelo De Trabajo	30
Modelo De Prioridades Estratégicas	31
Cómo lo hacemos	32
■ Nuestra Oferta	34
Servicios	36
Oferta de Asistencias Técnicas	39
Nuestro Trabajo en el Territorio	40
■ Resultados	42
Distribución Impacto por Área	44
Distribución Sectorial de Atenciones Realizadas	46
Distribución Según Tamaño Empresa	47
Distribución Diagnósticos por Subsector 2016	48
Distribución Diagnósticos por Subsector 2017	50
Distribución de Asistencias Técnicas Especializadas por Subsector 2016	52
Distribución de Asistencias Técnicas Especializadas por Subsector 2017	54
Nuestras Áreas Según Trabajo 2017	56
Apalancamiento Capacidad Universitaria en Trabajo con PYMES	58
■ Proyectos y Alianzas	60
ProtoCápsulas	62
Programa de Difusión Tecnológica Red de Pequeños Astilleros	70
Líderes Solidarios	72
Instituto Forestal	73
Convenios CETMA	74
■ Opinan de CETMA	76
Ámbito Público	78
La Mirada Internacional hacia CETMA	80
Entorno Universitario	82
Empresas Apoyadas	84
■ Confíaron en Nosotros	86
■ Nosotros	92
Estructura Organizacional	94
Integrantes Comité Directivo	96
Equipo CETMA	97
■ CETMA en los Medios	98



SERGIO ARAVENA PINO  
Subdirector Difusión Tecnológica y Entorno para la Innovación  
CORFO

## CARTA SUBDIRECTOR DIFUSIÓN TECNOLÓGICA Y ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN CORFO

D

Dentro de las recomendaciones presentadas en la agenda de Innovación y Competitividad para el año 2020, se establecía como finalidad aumentar la tasa de crecimiento de la productividad del país, destacándose como una acción prioritaria de política pública, conseguir que un número relevante de empresas nacionales se acerque a la frontera tecnológica, adquiera las mejores prácticas productivas y cuente con personal que pueda absorber conocimiento y tecnologías, para aplicarlos en los proce-

sos productivos. Para esto se requiere actuar, primero, sobre la oferta de difusión tecnológica y de servicios de asistencia técnica, y segundo, sobre la demanda a fin de mejorar los usos de la tecnología y estimular la innovación en las empresas. En el primer caso, se debe fortalecer las instituciones capaces de identificar las mejores prácticas y tecnologías disponibles en Chile y el mundo, evaluar brechas existentes en las empresas del país y luego adaptar y difundir las más apropiadas. Por el lado de la demanda, se requiere estimular el interés de las empresas a través

de esfuerzos asociativos y mediante asesorías especializadas.

A partir de ello, y considerando además la exitosa implementación de programas similares a nivel internacional con positivo impacto en la productividad de las empresas de menor tamaño (EE.UU., Canadá, Australia, Reino Unido, entre otros), CORFO, crea el año 2015 el Programa de Centros de Extensionismo Tecnológico, cuyo objetivo es que estos centros proporcionen a las pequeñas y medianas empresas, una oferta adecuada y efectiva de servicios tecnológicos especializados, asistencia técnica para una adecuada absorción tecnológica, servicios de mejoramiento de su capacidad receptora de tecnologías y fortalecimiento de su capacidad para innovar. Todo esto con el propósito de permitir aumentar la Productividad y Competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas.

A la fecha, se ha apoyado la creación de 13 Centros de este tipo, distribuidos a nivel nacional, en los principales sectores de la economía nacional, los que han atendido a cerca de 3.000

PYMES. Uno de los primeros fue el CETMA, liderado por la UdeC, y cuyo foco está en la asesoría en ámbitos de manufactura, para PYMES de la Región del Biobío y sus alrededores; el que presenta importantes avances a la fecha, con impacto concreto en la reducción de costos de producción de las empresas atendidas.

El desafío en adelante es cómo mantenemos cada uno de estos centros, para que operen de manera permanente, toda vez que existe evidencia del impacto positivo que generan. En Estados Unidos por ejemplo, un reciente estudio concluye que las empresas que recibieron servicios de extensionismo (programa MEP), tienen mayor valor agregado por empleado, mayor crecimiento en ventas por empleado y mayor probabilidad de sobrevivencia en comparación con empresas similares no atendidas por los MEP. (Lipscomb et al 2017. Evaluating the Impact of MEP). En Chile, ya hemos dado los primeros pasos y estamos viendo los primeros frutos. A continuación, debemos avanzar hacia la fase de ajuste y consolidación. ¡Vamos por buen camino!





**SERGIO LAVANCHY MERINO**  
Presidente Directorio Centro de Extensionismo  
Tecnológico en Manufactura | Universidad del Concepción

## CARTA RECTOR UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

invariable su propósito de constituirse en un agente fundamental del desarrollo social, económico y productivo de la región y el país.

En el correr de los años se ha podido percibir los cambios y las transformaciones que ha vivido Chile, entre las que destaca de qué manera, a diferencia de lo que ocurría a mediados del siglo XIX, hoy son empresas de menor tamaño las que inciden fuertemente en el desarrollo productivo, en la creación de empleo y en la generación de riqueza. Del mismo modo, se advierte también que son esas mismas unidades productivas, las que viven a diario dificultades debido al retraso tecnológico, y a la falta de conocimiento y experiencia de especialistas. Fue en

D

Desde su creación en el año 1919, la Universidad de Concepción se ha mantenido estrechamente vinculada con la realidad de la Región del Biobío, y aportando para cumplir los requerimientos que la sociedad ha planteado para el desarrollo de su territorio. Así, desde un comienzo, nuestra Universidad asumió el compromiso de vincular el conocimiento y las organizaciones públicas y privadas, formando los profesionales que éstas necesitaban. Transcurridos ya casi 100 años, la Universidad de Concepción ha mantenido

este contexto, que en el año 2015, nuestra Universidad decidió participar, por medio de sus académicos y especialistas, en el llamado de CORFO para la creación de los primeros cinco Centros de Extensionismo Tecnológico. En dicha convocatoria, el equipo de la Universidad se adjudicó un proyecto dedicado a la manufactura en el área de la transformación de la madera o construcción sustentable e industria agroalimentaria. Así, habiendo recibido la notificación de dicha adjudicación en noviembre de 2015, en diciembre se iniciaron los trabajos orientados a conformar un equipo humano, disponer de la infraestructura necesaria y diseñar un modo de hacer extensionismo con sello UdeC, en el Centro de Extensionismo Tecnológico en Manufactura, CETMA. 2016 fue el año de la instalación y del aprendizaje, mientras que el año 2017 se caracterizó por el crecimiento y la consolidación. El trabajo realizado ya ha dado frutos, pudiendo exhibir a la

fecha PYMES de Biobío y Ñuble que han recibido la asistencia experta de los profesionales del CETMA con resultados significativos. También se ha fortalecido la estructura de gestión del Centro, que cuenta con un directorio integrado por académicos, representantes del mundo empresarial y de las PYMES.

CETMA se encuentra aún en etapa de crecimiento y desarrollo, planteándose como desafío el acrecentar la vinculación con las PYMES y eliminar los prejuicios que coartan el acercamiento y ponen límites a las confianzas, elemento indispensable para co-construir un nuevo modelo de sociedad. Esta memoria es parte del trabajo realizado en los primeros dos años, trabajo que esperamos se mantenga en el tiempo y nos permita profundizar la conexión con el mundo productivo de las pequeñas y medianas empresas, que es uno de nuestros desafíos institucionales.





JOSÉ ANTONIO CARRASCO VILLA  
Director Ejecutivo CETMA

## CARTA DIRECTOR EJECUTIVO CETMA

cales, actores empresariales, gobierno central y a la comunidad universitaria, con el objetivo de familiarizar a distintos actores con el concepto de extensión y su forma de operar. Pese a que poco se conoce del extensionismo tecnológico, esta actividad puede contribuir al 75% de las ganancias en productividad de las empresas, según un estudio de McKinsey de 2015.

Durante la puesta en marcha, se apostó por conformar un grupo humano basado en profesionales jóvenes, mayoritariamente egresados de la Universidad de Concepción, con el objetivo de desarrollar su talento con una mirada de largo plazo. Para agregar diversidad de perspectivas y la necesaria experiencia que requiere esta actividad, se complementó el grupo con profesionales con, al menos, dos décadas de recorrido en la industria, además de académicos

**E**l año 2017 marcó la consolidación del trabajo iniciado en 2016, orientado a instalar capacidades y lograr una dinámica organizacional en régimen. Durante este ciclo inicial, se ha logrado visualizar con claridad el potencial del equipo CETMA, tanto por el aumento en cobertura territorial y temática, como por la profundidad de las acciones emprendidas en algunos rubros. Como actor emergente de un ecosistema en co-construcción, CETMA enfrentó el desafío de difundir y comunicar su quehacer a autoridades lo-

que participan en calidad de asociados a CETMA. Durante el 2017, se sumó la participación de estudiantes de últimos años a través de prácticas y memorias. De esta forma, se consolidó un equipo capaz de entregar conocimiento técnico actualizado, pragmatismo empresarial y capacidad de ejecución. A nivel estratégico, CETMA contó con un socio internacional de excelencia como Georgia Tech, que permitió asegurar una adecuada adaptación y aplicación de metodologías internacionales al contexto local, generándose lazos de colaboración. Visitas a terreno y largos intercambios, permitieron traspasar parte relevante de la experiencia de trabajo de esta organización a nuestros profesionales.

Junto a las líneas de trabajo centrales: energía, medioambiente, mejora de procesos y evaluación y gestión de activos tecnológicos, se realizaron iniciativas complementarias. Se colaboró con el Instituto Forestal en la formación de capacidades de extensionismo en calidad de madera, formando a profesionales con experiencia en aserrío, en metodologías para la implementación de asistencias técnicas especia-

lizadas en el rubro, para contribuir al desarrollo de la industria de la construcción de alta calidad en madera.

Se documentó, en formato audiovisual, el proceso de desarrollo de nuevos productos en PYMES madereras, con el objetivo de impulsar el cambio cultural en el sector, enfocado a la agregación de valor, a través de la innovación de procesos y productos.

Se realizó un trabajo tanto de rescate de técnicas ancestrales como de actualización de prácticas y herramientas tecnológicas, en la carpintería de ribera de la costa centro-sur, con el objetivo de desarrollar y explotar nuevos nichos de mercado, como el turismo de lujo o la práctica deportiva.

Se dio inicio al trabajo de "polinización cruzada" entre fabricantes de casas de madera de distintos segmentos, agregando conocimiento de la academia y de otras industrias para impulsar en forma definitiva la construcción industrializada de viviendas desde la Región. En la mayoría de estas iniciativas acudimos al "saber hacer" existente fuera de la Universidad, lo cual implicó la creación de nuevos mecanismos de vin-

culación y formas de comunicar el trabajo realizado.

Se promovió el trabajo colaborativo entre centros a nivel nacional, impulsando activamente la articulación entre pares. Y se colaboró con CORFO en los encuentros nacionales del programa. CETMA también participó de encuentros de política pública a nivel internacional, para contribuir con sus aprendizajes y visibilizar los desafíos levantados al desarrollo de la actividad a nivel regional.

Con un año más de proyecto en el horizonte, la tarea pasa por generar impactos relevantes y medibles en los sectores industriales atendidos y establecer una plataforma de difusión que permita instalar su accionar como pieza necesaria del desarrollo económico local. Una mirada bidireccional "difusión-adopción" también requiere que el entorno de CETMA se comprometa a promover y respaldar con mayor fuerza las ventajas de la forma de trabajo propuesta y, especialmente, que las beneficiarias directas, las PYMES regionales, apoyen su crecimiento en el tiempo, a partir de los buenos resultados originados en las acciones de extensionismo.

EXTENSIONISMO





# QUÉ ES EL EXTENSIONISMO

## POR QUÉ SE NECESITA EXTENSIONISMO EN LA MANUFACTURA

A pesar de contar con una de las economías regionales más diversificadas de Chile, la Región del Biobío ha crecido a un ritmo más lento que el promedio en los últimos años, experimentando el mayor flujo migratorio negativo (“fuga de talentos”) del país. Luego de aportar de manera significativa al PIB nacional hasta hace cuatro décadas, la actividad manufacturera ha caído en importancia y sólo en los últimos años se ha estabilizado, con grandes esfuerzos, pero aún no logra recobrar la relevancia que alguna vez tuvo. La manufactura de la Región, sin embargo, presenta espacios de oportunidad debido a su relativo grado de sofisticación y participación en la economía en cuanto a empleos y ventas.

Desde el punto de vista técnico, la manufactura se relaciona con la forma en que los productos son fabricados a partir de maquinaria, personas, métodos, asignación de tareas y formas de organización. Pero, especialmente, se relaciona con una cultura de cómo hacer las cosas y con el desarrollo de relaciones entre oficios, clientes, proveedores y comunidad que, en el largo

plazo, influyen en la conformación de un tejido productivo.

En el contexto de cómo abordar los desafíos que plantean escenarios de mayor complejidad tecnológica e internacionalización de los mercados, las empresas enfrentan una alta incertidumbre respecto de cuál y cuánto conocimiento se necesita, y especialmente a qué costo, para adaptarse a éstos. Preguntas como “¿qué nueva maquinaria necesito? y ¿cómo consigo trabajadores aptos para manejarlas?” se transforman en dolores de cabeza que parecen no tener remedio. Para dar el salto, las PYMES adquieren, contratan, arriendan bienes y capacidades. Guiadas más por el empuje emprendedor que por una planificación detallada, logran generar capacidades internas para integrar nuevas prácticas a sus costumbres tradicionales. Así se ajustan a los requerimientos del nuevo entorno. No obstante, debido a su tamaño y a la menor disponibilidad de recursos que esto conlleva, cuentan con menor capacidad para absorber errores en el proceso, enfrentando riesgos para su supervivencia en caso de no estimar adecuadamente la naturaleza y la dimensión de las nuevas capacidades que se requieren.

El rol que juega la manufactura en la Región, en particular la generada por las PYMES, configura una oportunidad de mejora con posibilidades de gran impacto, donde CETMA y la Universidad de Concepción insertan su apoyo. A través de los servicios de extensionismo, es posible transferir y facilitar la absorción de nuevas tecnologías y prácticas probadas por empresas reconocidas en la industria o por profesionales de prestigio. Esto se logra mediante la creación de confianzas “persona a persona”, que habilitan un espacio de aprendizaje entre el profesional extensionista y su contraparte en la empresa.

## NUESTRA DEFINICIÓN DE EXTENSIONISMO

El extensionismo es un conjunto de prácticas que proveen información y apoyo a empresas, a través de asistencia técnica especializada, demostración, pruebas y prototipado, entre otras, mediante un proceso basado en el acompañamiento, para apoyar a las empresas a absorber nuevas tecnologías con el fin de mejorar su competitividad. Un elemento distintivo del extensionismo es que ofrece servicios a partir del trabajo uno a uno, entre el profesional extensionista y su contraparte en la empresa. Esto se da con recorridos por la planta, conversaciones telefónicas, envío de documentación por medios digitales y, principalmente, conversaciones cara a cara.



Imagen de las primeras experiencias de extensionismo en California. de la Colección del Archivo Fotográfico, University of California, Davis.

## CÓMO FUNCIONA EN OTRAS PARTES

A nivel internacional, la forma en que se organizan y operan los Centros de Extensionismo varía por continente, país y región. Los servicios pueden ser ofrecidos por universidades, entidades sin fines de lucro, centros tecnológicos y empresas privadas. Se financian de manera muy diversa, combinando usualmente fuentes públicas y privadas, con gran amplitud en el rango y profundidad de los servicios ofrecidos. Salvo excep-

ciones, no es común que sus servicios incluyan asistencia financiera directa, sin embargo, pueden direccionar sus esfuerzos para que las empresas puedan acceder a financiamiento. Los ejemplos más destacados en el extensionismo a nivel internacional son:

- Manufacturing Extension Partnership (Estados Unidos)
- Manufacturing Advisory Service (Reino Unido)
- Centros Kohsetsushi (Japón)
- Centros Steinbeis (Alemania)



# QUÉ ES EL EXTENSIONISMO

## QUÉ SE ESTÁ HACIENDO EN CHILE

En Chile, el extensionismo se ha desarrollado en forma natural, a través de consultores, institutos, investigadores con foco aplicado y empresas proveedoras de tecnología que, en su conjunto, han aportado al desarrollo de prácticas de extensionismo en el país. Sin embargo, no existían hasta la fecha iniciativas sistemáticas que apuntasen a entregar una oferta integrada de servicios.

La creación de los Centros de Extensionismo Tecnológico (CET) fue parte del compromiso establecido por el Gobierno en la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento 2014-2018 (medida 30). Se apuntó a la creación de entidades que proporcionaran a las empresas de menor tamaño, una oferta adecuada y efectiva de servicios tecnológicos especializados, para el mejoramiento de su capacidad receptora de tecnologías y el fortalecimiento de su capacidad para innovar. El desafío planteado fue aumentar la productividad y competitividad de las PYMES del país.

## CÓMO SURGE CETMA

Entre los desafíos de la Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020 está aumentar la tasa de crecimiento de la productividad del país. Una de las acciones para lograrlo es conseguir que un gran número de empresas nacionales se acerquen a la frontera tecnológica, mejoren sus prácticas productivas y cuenten con capital humano capaz de absorber y aplicar en los procesos productivos los conocimientos y tecnologías. Para ello se define como fundamental actuar sobre la oferta de difusión tecnológica y de servicios de asistencia técnica, y luego, sobre la demanda, para mejorar los usos de la tecnología y estimular la innovación en las empresas.

Cuando en situaciones de baja competitividad las empresas, pese a realizar sus mejores esfuerzos, no logran encontrar en el mercado recursos para resolver sus problemas, se justifica la intervención del Es-

tado. Es por ello que en 2015, después de estudiar el ecosistema de las PYMES y reconocer las brechas existentes para su consolidación y crecimiento, CORFO, a través de Innova Chile, realizó un llamado a postular a la implementación, desarrollo y escalamiento de los CET, entendiéndose como extensionismo a "todos los mecanismos destinados a estimular a las empresas a adquirir o mejorar el uso de tecnología y estimular la innovación, ya sea de producto, de proceso o de organización".

Tras postular y adjudicar uno de los CET, el 26 de octubre de 2015 la Universidad de Concepción e Innova Chile, de CORFO, suscribieron un convenio de subsidio por 36 meses, que se oficializó mediante Resolución Exenta del Comité Directivo de Innova Chile No 503 de 2015 y que dio origen al Centro de Extensionismo Tecnológico en Manufactura, CETMA.



# ECOSISTEMA CETMA

PATROCINADOR



BENEFICIARIO



Universidad de Concepción

ENTIDADES  
ASOCIADAS  
INTERNACIONALES



ENTIDADES  
ASOCIADAS  
NACIONALES



BancoEstado®

ENTIDADES  
ASOCIADAS  
INTERNAS

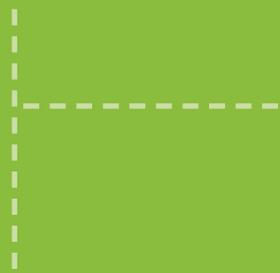


POLOMADERA



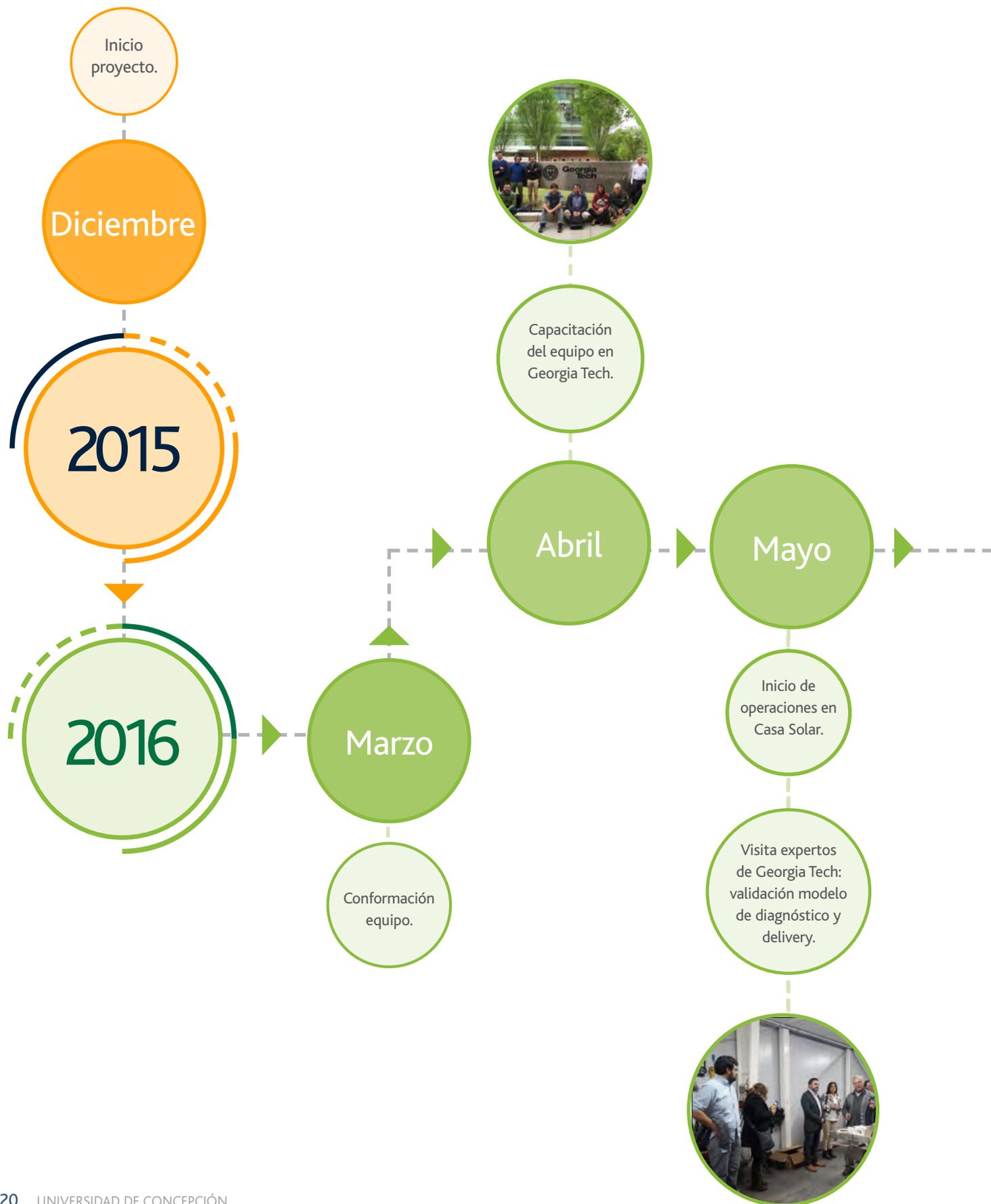


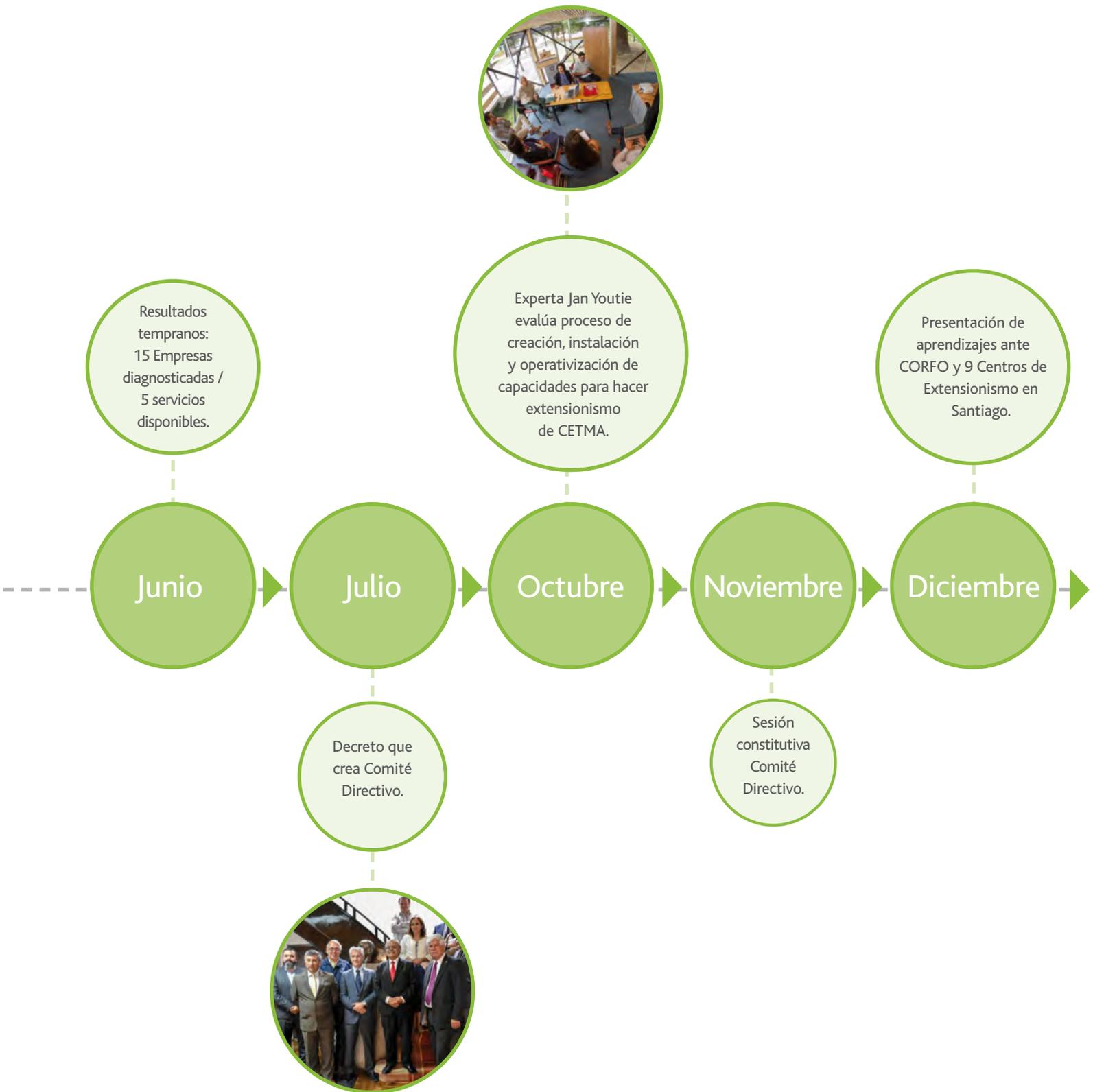
# CRONOLOGÍA

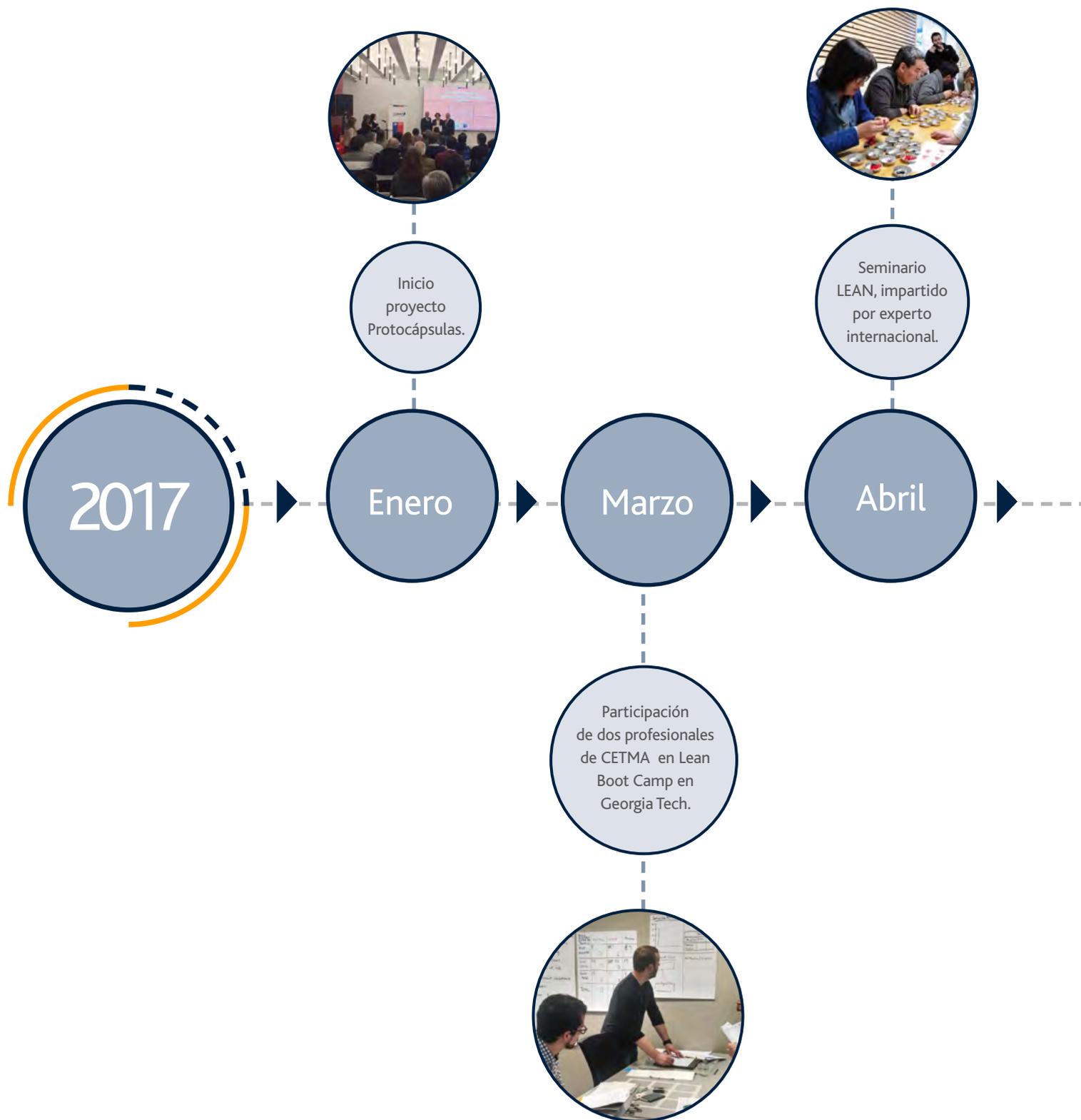




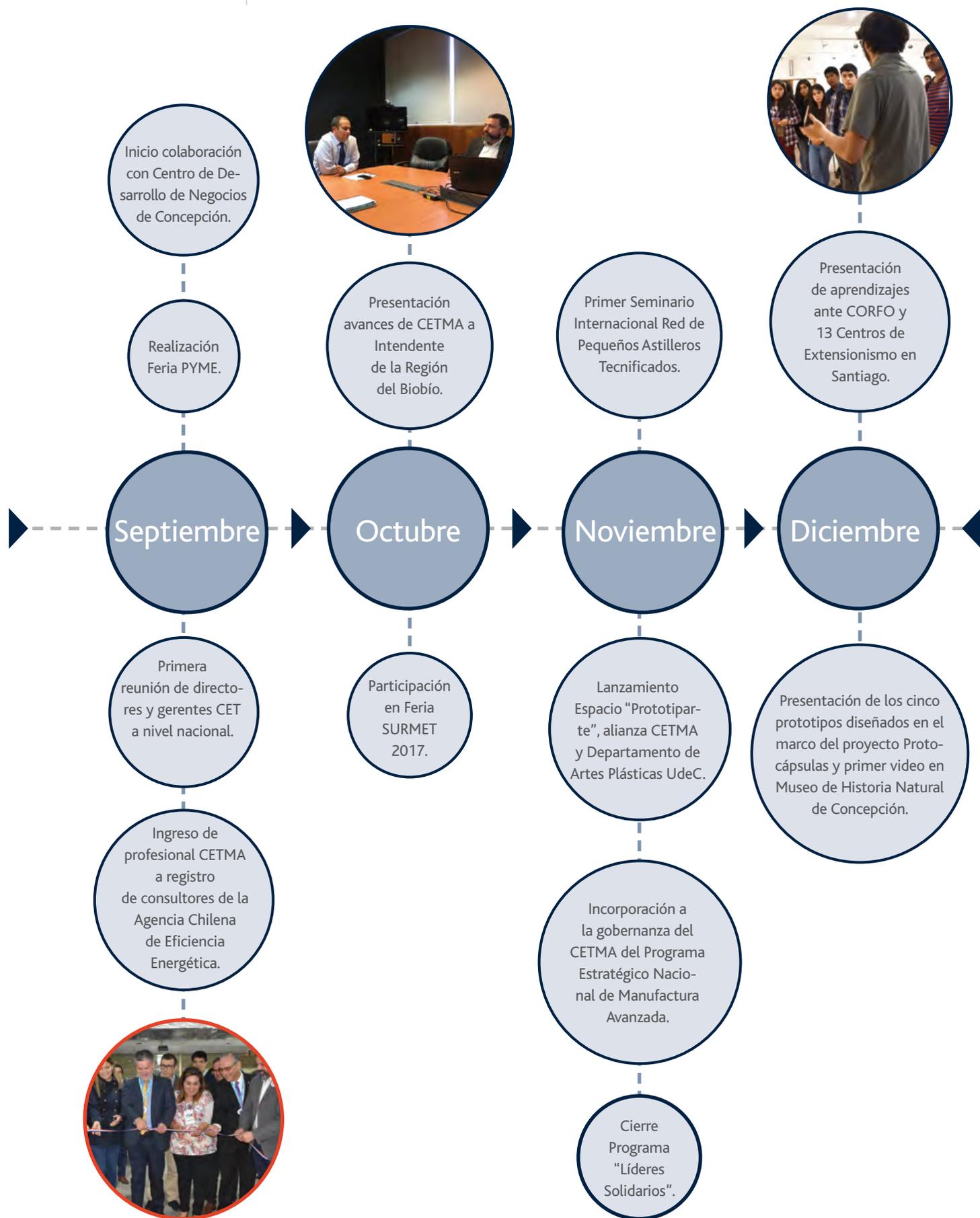
# CRONOLOGÍA CETMA







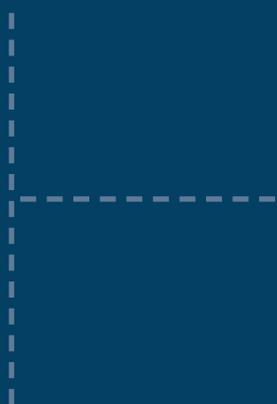






A large, faint, stylized gear graphic is positioned on the left side of the page. It consists of a central circle with several curved lines radiating outwards, resembling the teeth of a gear. The gear is rendered in a darker shade of blue than the background.

# MODELO DE TRABAJO

A dashed white line graphic is located on the right side of the page. It consists of a vertical dashed line that intersects with a horizontal dashed line, forming a crosshair shape. The vertical line is positioned to the right of the text, and the horizontal line extends to the right edge of the page.



## MODELO DE TRABAJO



### “EL HOMBRE DEL MALETÍN”

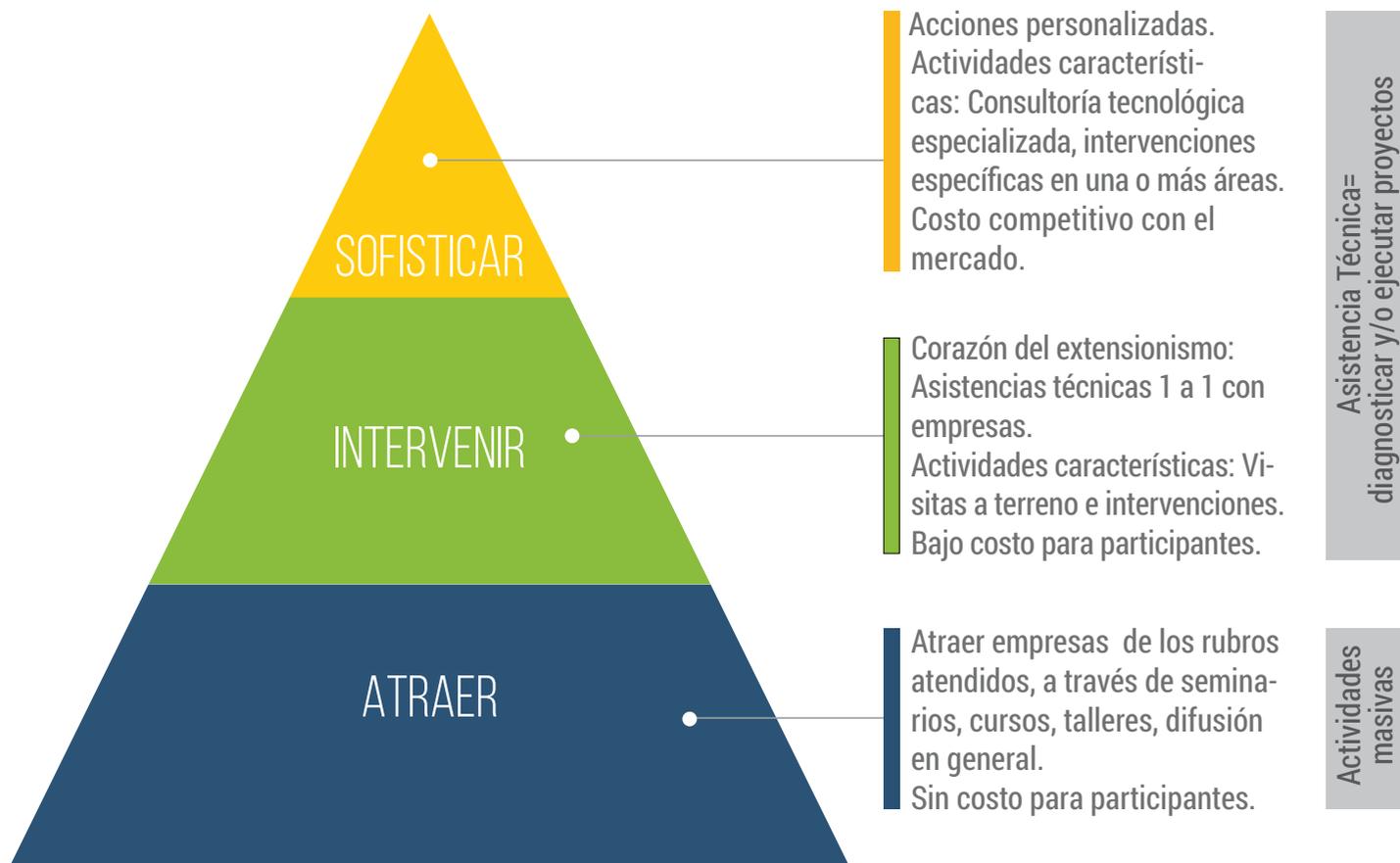
En el extensionismo el maletín representa el conjunto de herramientas fundamentales, con las cuales aplica conocimiento al instante en una empresa, ya sea para solucionar problemas in situ o para diagnosticar el estado de equipos o el comportamiento de variables que permitirán proponer mejoras inmediatas o, a través de planes de acción, a implementar en conjunto con la empresa. Tal como el médico de cabecera que evalúa, prescribe y acompaña a un paciente, el extensionista desarrolla un proceso similar con cada empresa que acompaña, primando la generación de confianzas y la aplicación de herramientas prácticas para fortalecer su situación competitiva a lo largo del tiempo.



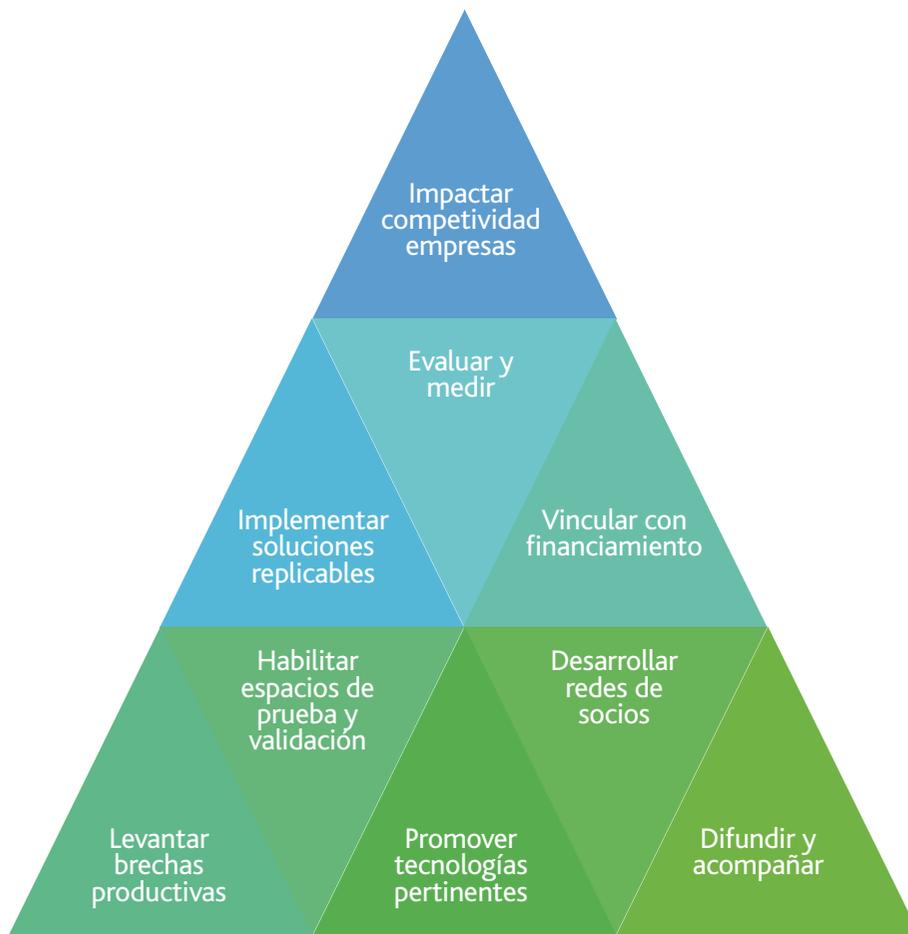




# MODELO DE TRABAJO

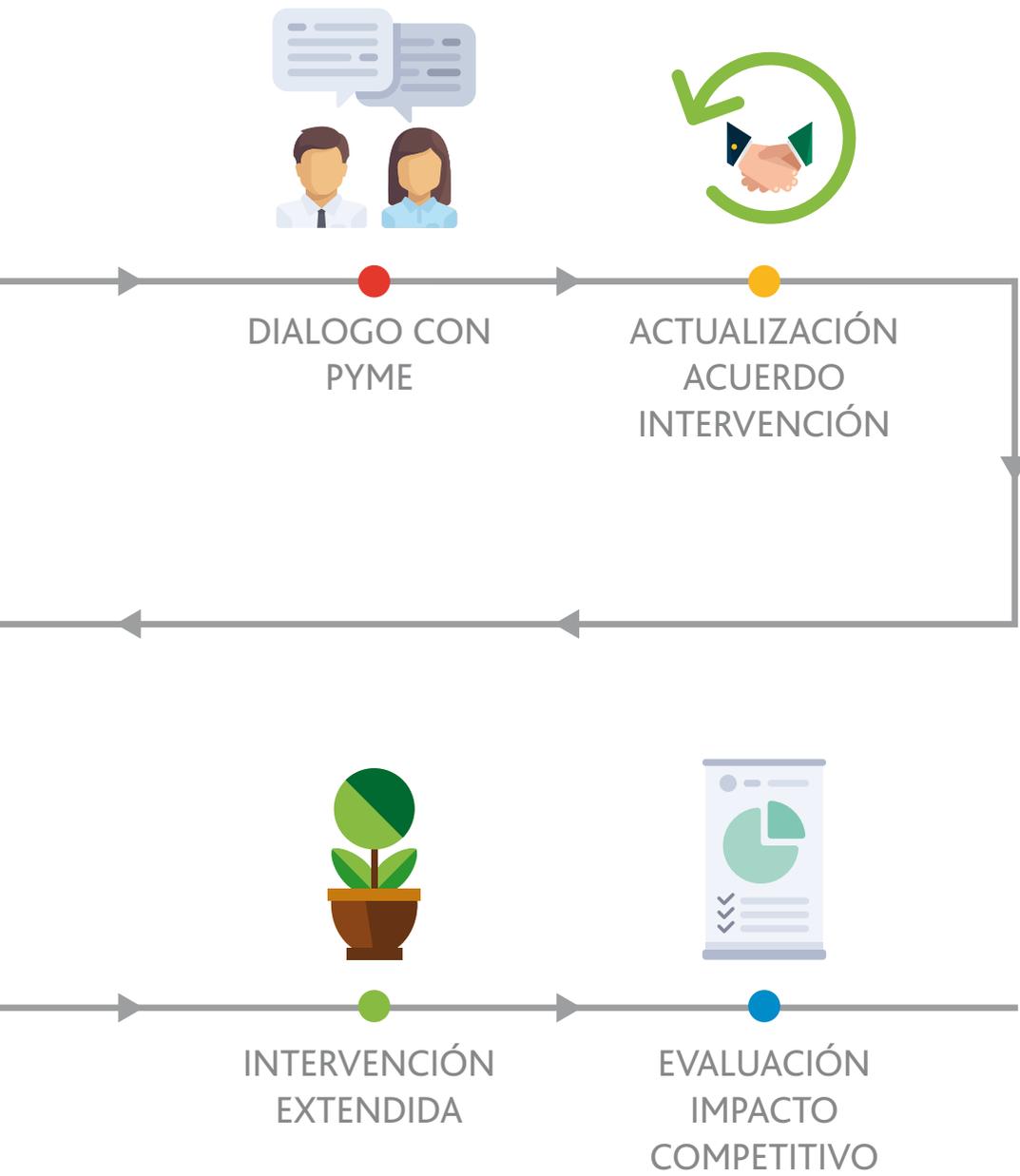


# MODELO DE PRIORIDADES ESTRATÉGICAS



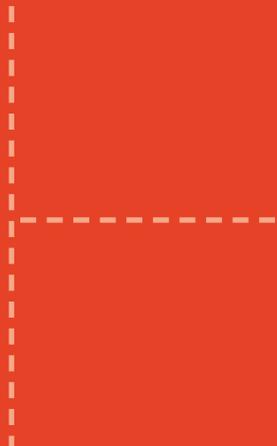
## CÓMO LO HACEMOS

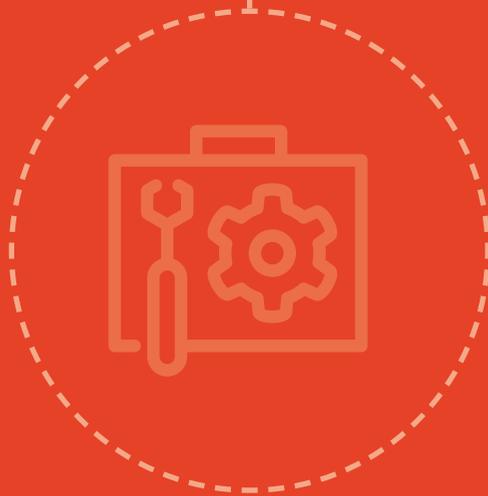




A large, stylized sun graphic in a lighter shade of orange, positioned on the left side of the page. It features a circular center and several curved rays extending outwards.

# NUESTRA OFERTA

A set of dashed white lines forming a partial frame on the right side of the page, consisting of a vertical line and a horizontal line meeting at a corner.



## SERVICIOS

Las industrias manufactureras regionales enfrentan un escenario altamente desafiante para desarrollar sus negocios a escala nacional e internacional. La introducción de nuevas tecnologías y normativas, las obligan a alcanzar altos estándares, los que pueden verse influidos por temas como: gestión energética y medioambiental; métodos de fabricación y organización de la producción; calificación y capacitación del recurso humano; y manejo de regulaciones y exigencias específicas a la industria, entre otros.

La oferta de servicios de CETMA fue diseñada para incrementar la competitividad de la pequeña y mediana empresa de los sectores construcción sustentable y agroalimentario de las regiones del Biobío, Ñuble y Maule.

En el sector de construcción sustentable, sus servicios tienen impacto en empresas con procesos que impliquen la transformación de materia prima de origen forestal en productos para la construcción, tanto de viviendas como de infraestructura y medios de transporte. En tal sentido, se abordan rubros como aserraderos, constructoras, fabricantes de partes y piezas, muebles y medios de transporte de uso comercial, como embarcaciones. Y en el rubro de la industria agroa-



### CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

Empresas con procesos que impliquen la transformación de materia prima de origen forestal en productos para la construcción, tanto de viviendas como de infraestructura y medios de transporte:

- Aserraderos
- Constructoras
- Fabricantes de partes y piezas
- Muebles
- Medios de transporte de uso comercial, como embarcaciones.

alimentaria, CETMA se enfoca en cubrir las necesidades de procesadores de materias primas de origen animal como carne, leche, cuero y de origen vegetal como frutas, verduras y hortalizas, incluyéndose toda la cadena



### INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Empresas que procesan materias primas de origen animal, como carne, leche, cuero. Y de origen vegetal, como frutas, verduras y hortalizas.

Se incluye toda la cadena agroindustrial que:

- Procesa las materias primas
- Procesa sus derivados
- Los transforma por medio de procesos como congelado, cocción, horneado, prensado, fermentación, destilación, deshidratación y extracción de compuestos, entre otros.

agroindustrial que procesa sus derivados y los preserva o transforma por medio de procesos como congelado, cocción, horneado, prensado, fermentación, destilación, deshidratación y extracción de compuestos, entre otros.



### GESTIÓN ENERGÉTICA

Por medio de metodologías de evaluación basadas en mejores prácticas internacionales, CETMA busca identificar áreas de impacto para el control de costos o reducción de pérdidas en instalaciones industriales de pequeñas y medianas empresas.

El proceso se inicia con la evaluación de los consumos energéticos de la planta y la caracterización de los procesos productivos centrales del negocio, con la finalidad de identificar áreas potenciales en las que cambios en la gestión de energía generen una mayor eficiencia. En tal sentido, entre otras actividades, se aclaran los distintos cobros de las facturas, con el objetivo de apoyar la selección de la tarifa óptima para su proceso.



### GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Los servicios de CETMA relacionados con el medioambiente se enfocan en la identificación de prácticas, productos o subproductos de procesos industriales que puedan tener un impacto negativo en la operación del

negocio, la salud y seguridad de sus trabajadores, así como también en el cumplimiento normativo medioambiental. A su vez, se identifican subproductos para su revalorización y uso como fuente de energía o insumos agrícolas, entre otros.

En este contexto, se apoya a las empresas en la caracterización de sus residuos y subproductos, para recomendarles cómo disponerlos, almacenarlos o aprovecharlos, con el objetivo de ajustarse a las regulaciones existentes y aprovechar oportunidades presentes en los mercados.





## PRODUCTIVIDAD

Con recorridos por la planta, se revisa el flujo de producción y el trabajo físico desarrollado por las personas, con la finalidad de identificar oportunidades de mejora mediante herramientas sencillas. También se realizan inspecciones con el apoyo de equipamiento, buscando identificar áreas deficientes en uniones mecánicas, tableros eléctricos, lubricación y otros; con el fin de entregar recomendaciones que ayuden a aumentar el factor de disponibilidad de planta, evitando o reduciendo fallas, a través de la implementación de mejores prácticas de mantenimiento. Igualmente, se audita el equipamiento crítico para identificar riesgos de obsolescencia tecnológica, al proponer estrategias de mitigación y desarrollar propuestas de actualización y mejoras en la coordinación de sistemas productivos que apunten a modernizar los procesos de manufactura.



## DESARROLLO DE PRODUCTOS Y PROCESOS

CETMA apoya a la PYME disminuyendo el riesgo en la adopción de nuevos procesos o tecnologías, mediante técnicas de simulación o prototipaje que permitan evaluar, a bajo costo, los cambios tecnológicos requeridos para mejorar un proceso productivo o desarrollar un nuevo producto.



## SEMINARIOS Y TALLERES DEMOSTRATIVOS

Otro de los servicios prestados por CETMA es promover la actualización de conocimientos en dueños, gerentes y personal operativo de plantas, a través de seminarios, talleres y actividades demostrativas especialmente diseñadas para el público PYME. Los seminarios y talleres son impartidos por los profesionales que forman parte del equipo de CETMA, así como también por expertos internacionales.



# OFERTA DE ASISTENCIAS TÉCNICAS



## Gestión Energética

- ▶ Evaluación energética  
- ▶ Tarificación eléctrica  
- ▶ Optimización uso energía  
- ▶ Evaluación compra / mejora equipos  
- ▶ Talleres demostrativos  
- ▶ Seminarios  



## Gestión Medioambiental

- ▶ Caracterización residuos/subproductos  
- ▶ Etiquetado nutricional  
- ▶ Seminarios  



## Productividad

- ▶ Prototipado productos/procesos 
- ▶ Evaluación compra/mejora equipos  
- ▶ Lean manufacturing  
- ▶ Procesos tecnológicos  
- ▶ Talleres demostrativos  
- ▶ Seminarios  



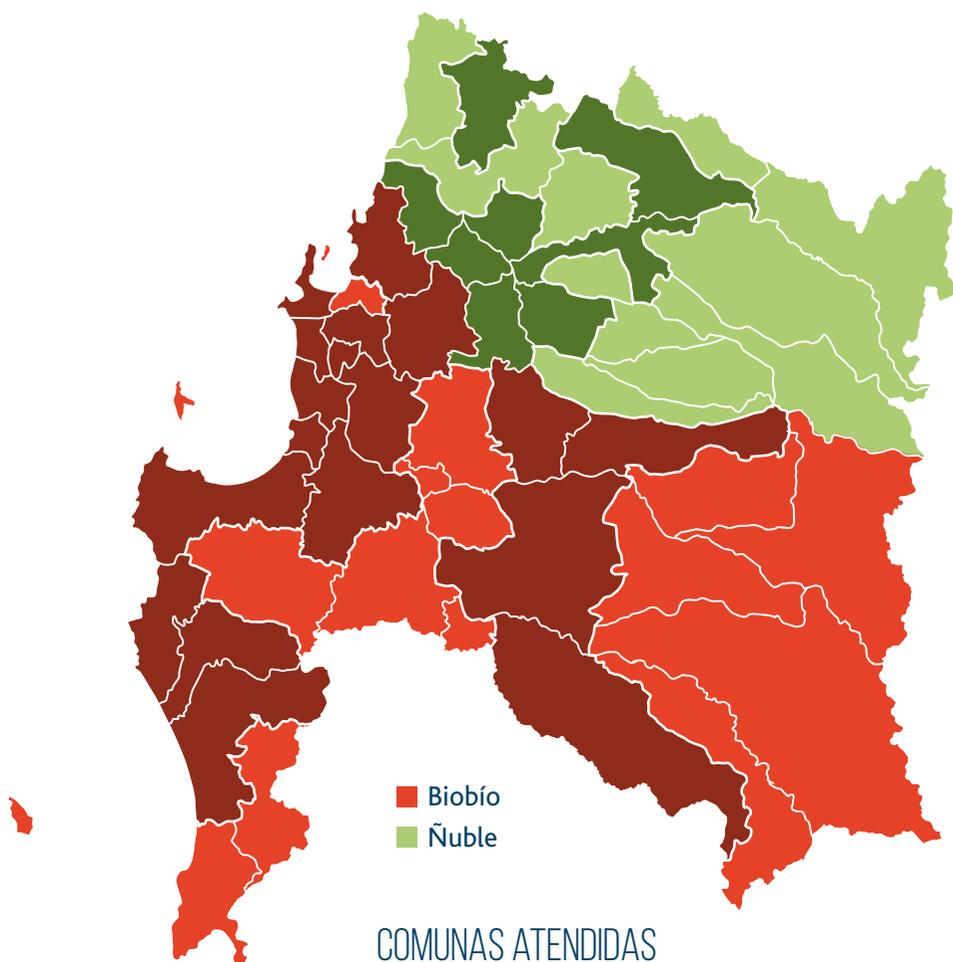
Agroalimentaria



Construcción Sustentable

# NUESTRO TRABAJO EN EL TERRITORIO

## REGIONES DEL BIOBÍO Y ÑUBLE



### COMUNAS ATENDIDAS

#### Región del Biobío

Arauco	Los Álamos
Cabrero	Los Ángeles
Cañete	Lota
Chiguayante	Mulchén
Concepción	San Pedro de la Paz
Coronel	Santa Juana
Florida	Talcahuano
Hualpén	Tomé
Lebu	

#### Región del Ñuble

Bulnes
Coelemu
Chillán
Portezuelo
Quillón
Quirihue
Ránquil
San Carlos
Yungay

Uno de los desafíos a los que ha debido responder CETMA, desde su instalación y durante los años 2016 y 2017, fue llevar el conocimiento aplicado por medio de asistencias técnicas especializadas a segmentos empresariales, que se caracterizan por su dispersión geográfica, tal como fue presentado en el modelo de trabajo de Georgia Tech durante la capacitación de la puesta en marcha del Centro.

Enfrentado a esta situación, el equipo de profesionales de CETMA ha debido diseñar estrategias para atender a las PYMES, desplazándose hacia otras ciudades y provincias para conocer en terreno sus dificultades y necesidades. Con la creación de la Región de Ñuble, la distribución del trabajo de los extensionistas de CETMA fue realizado de la siguiente manera: se trabajó en 9 de sus 21 comunas; mientras que en la Región del Biobío, se trabajó en 18 de sus 33 comunas. Así la proporción de cobertura territorial en las regiones de Biobío y Ñuble fue de 50%. Las PYMES del sector construcción sustentable se concentran en la zona del secano interior, donde se encuentra la mayor cantidad de plantacio-

nes forestales. En tanto, las empresas del sector agroalimentario se encuentran próximas a los centros urbanos. Fuera de éstos, y debido a la menor conectividad, por ejemplo, del sector cordillerano de la zona, no se identificaron PYMES que cumplieran con un tamaño susceptible de ser abordado por CETMA.

Es importante destacar que las instituciones de apoyo a las empresas de menor tamaño han desarrollado una red en la que también se encuentran los Centros de Desarrollo de Negocios, los cuales poseen una red geográfica más amplia. Así, mediante actividades de coordinación y articulación, es posible derivar y atraer empresas que, si bien no se encuentran en el foco geográfico o temático de trabajo respectivo, de todas formas, puedan recibir cobertura y apoyo de CETMA.

De esta manera el trabajo de mapeo territorial, a nivel comunal y provincial, permite conocer la distribución geográfica de las empresas atendidas y de los prospectos, para organizar de mejor manera las atenciones a una proporción representativa del universo de PYMES.



A large, light green, stylized gear or sun-like graphic is positioned on the left side of the page. It features a circular center with several curved, radiating lines extending outwards, resembling a gear or a sun.

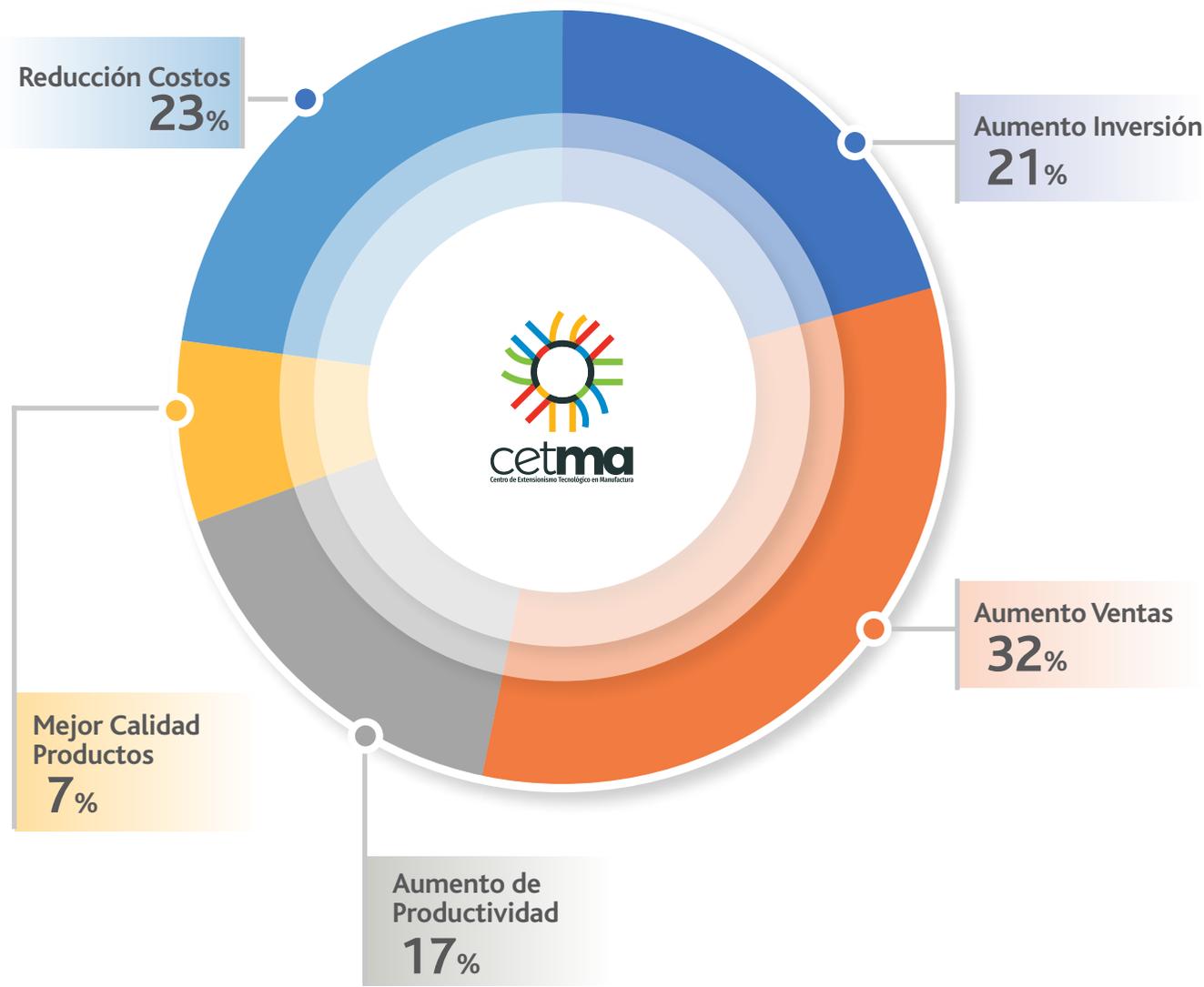
RESULTADOS





**RESULTADOS**  
DISTRIBUCIÓN IMPACTO  
POR ÁREA

**\$10 invertidos**  
en CETMA se traducen en  
**\$16 de beneficio**  
**económico**  
consolidado en las  
empresas atendidas.  
(basado en impacto  
estimado)





## Resultados 1<sup>er</sup> año

39

Empresas  
Diagnosticadas

19

Empresas  
con Asistencia  
Técnica

## Resultados 2<sup>do</sup> año

102

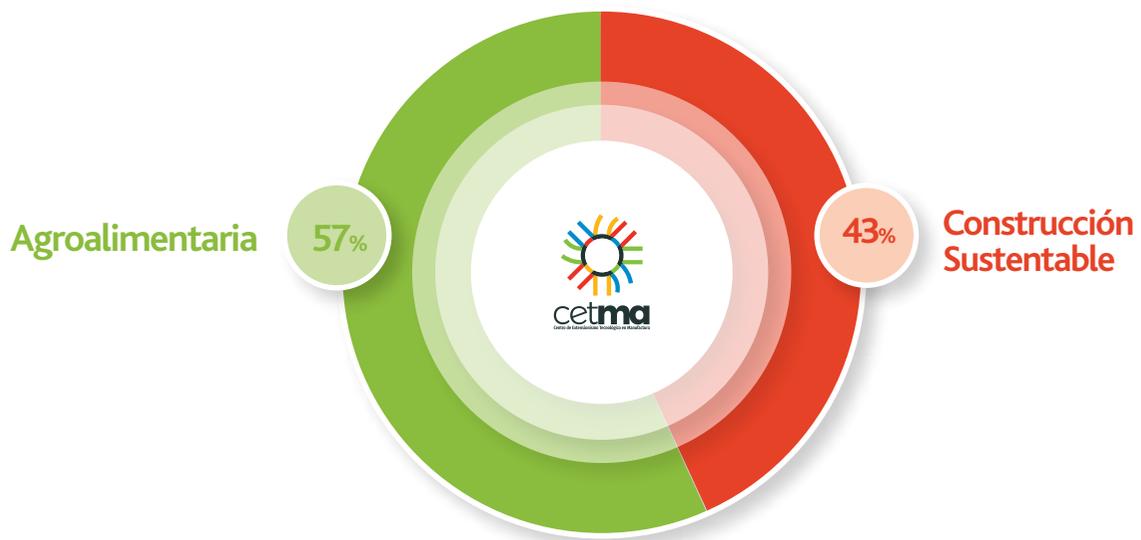
Empresas  
Diagnosticadas

60

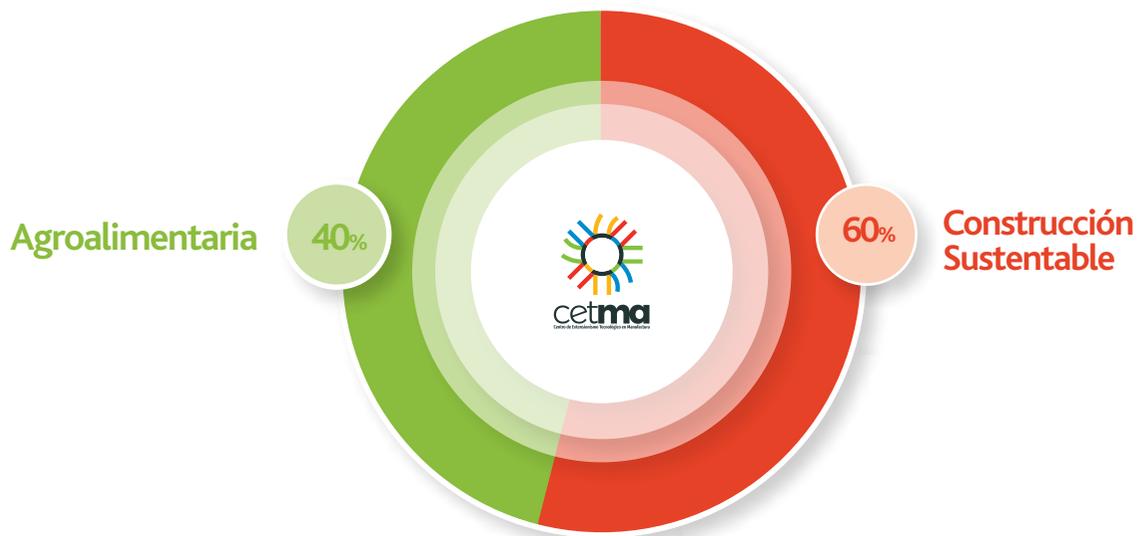
Empresas  
con Asistencia  
Técnica

**RESULTADOS**  
DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE  
ATENCIONES REALIZADAS

AÑO 2016



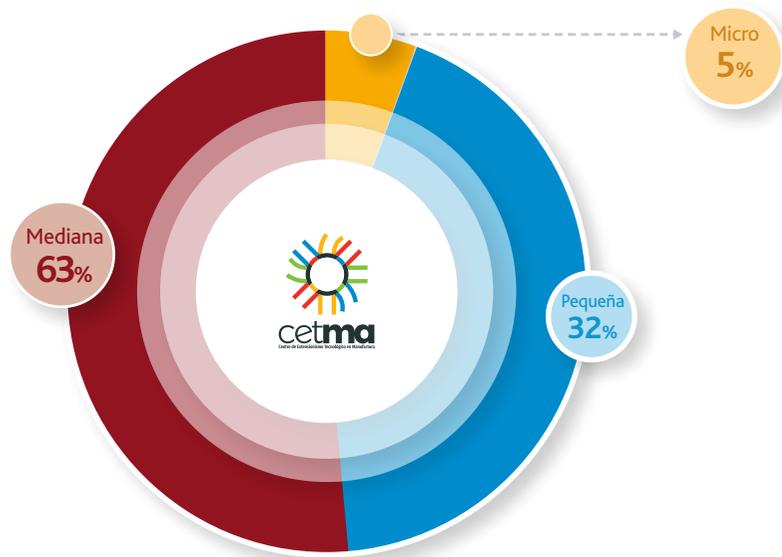
AÑO 2017



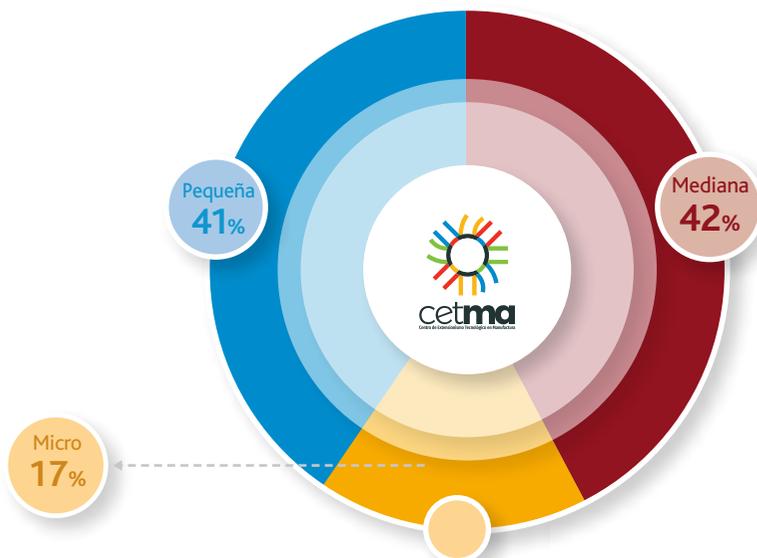
# RESULTADOS

## DISTRIBUCIÓN SEGÚN TAMAÑO EMPRESA

AÑO 2016

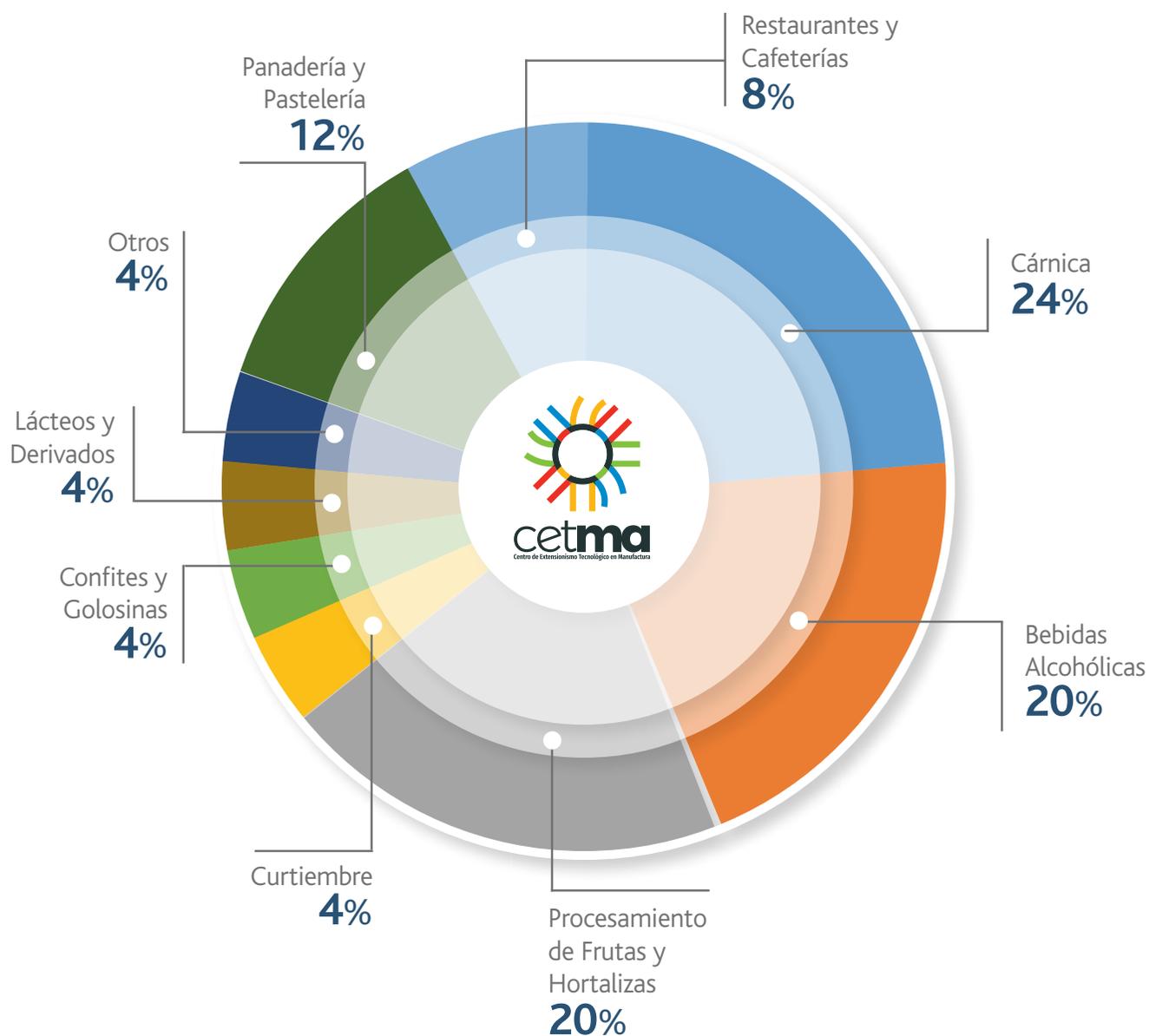


AÑO 2017

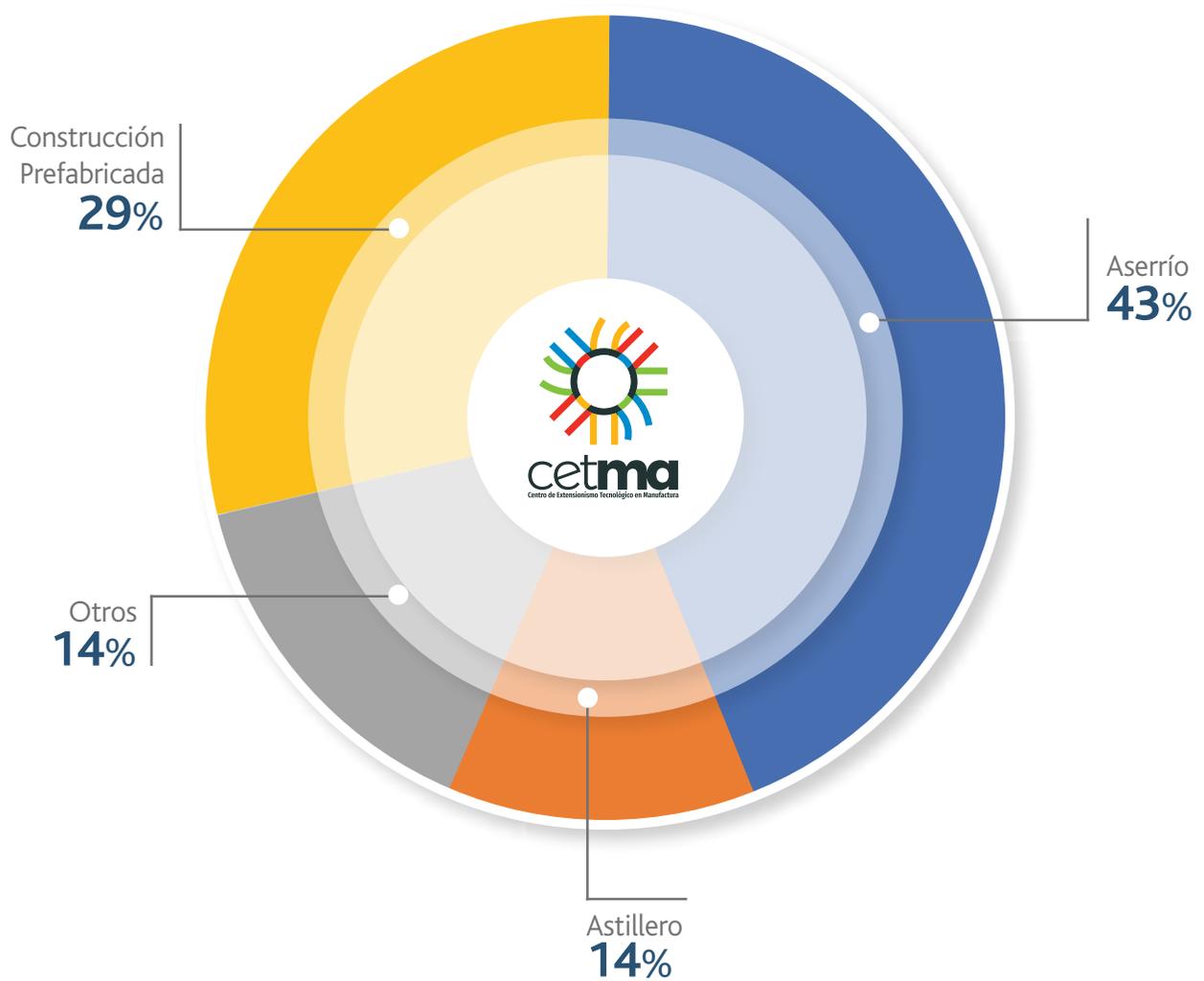


**RESULTADOS**  
DISTRIBUCIÓN DIAGNÓSTICOS  
POR SUBSECTOR 2016

AGROALIMENTARIA

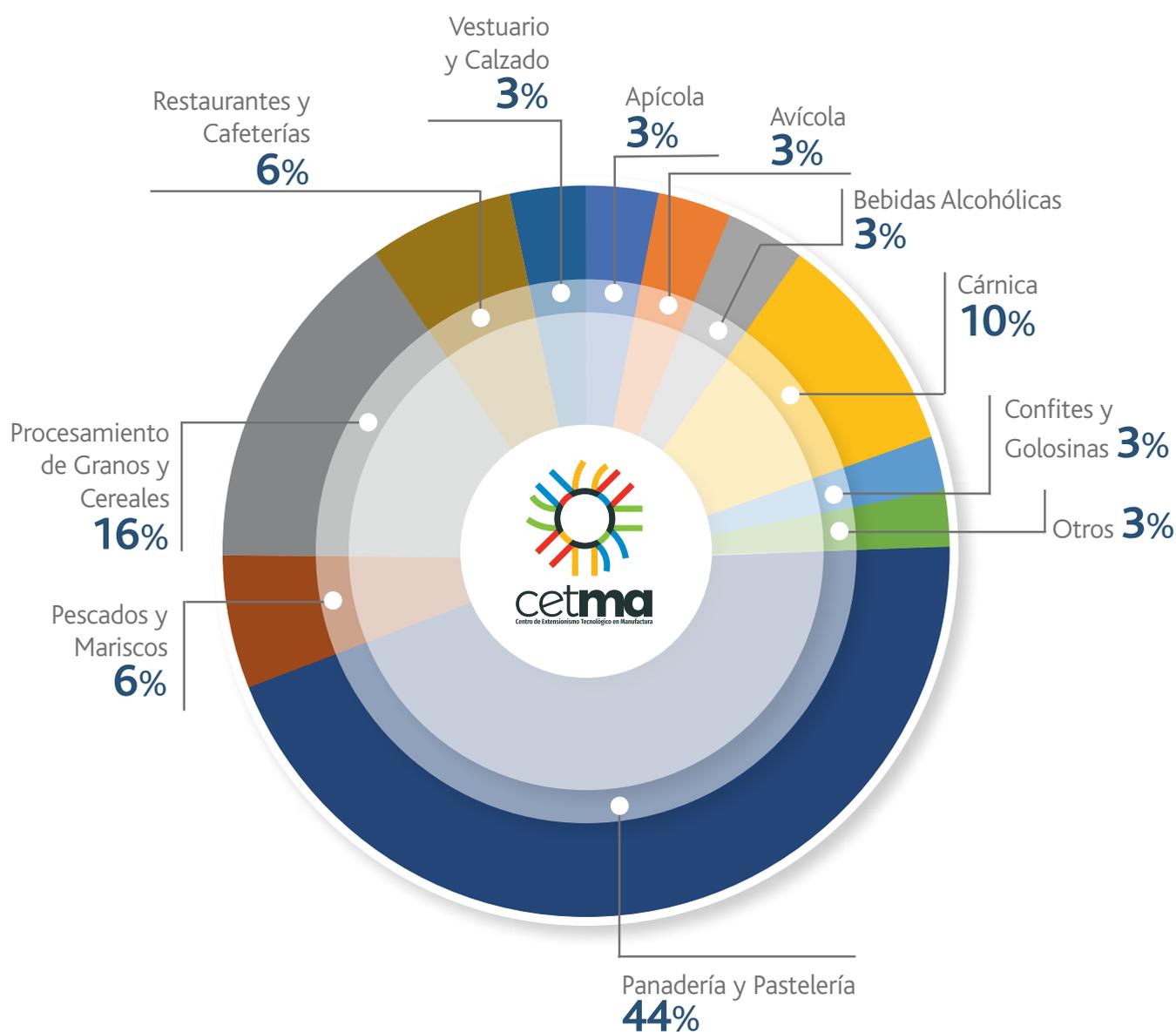


## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

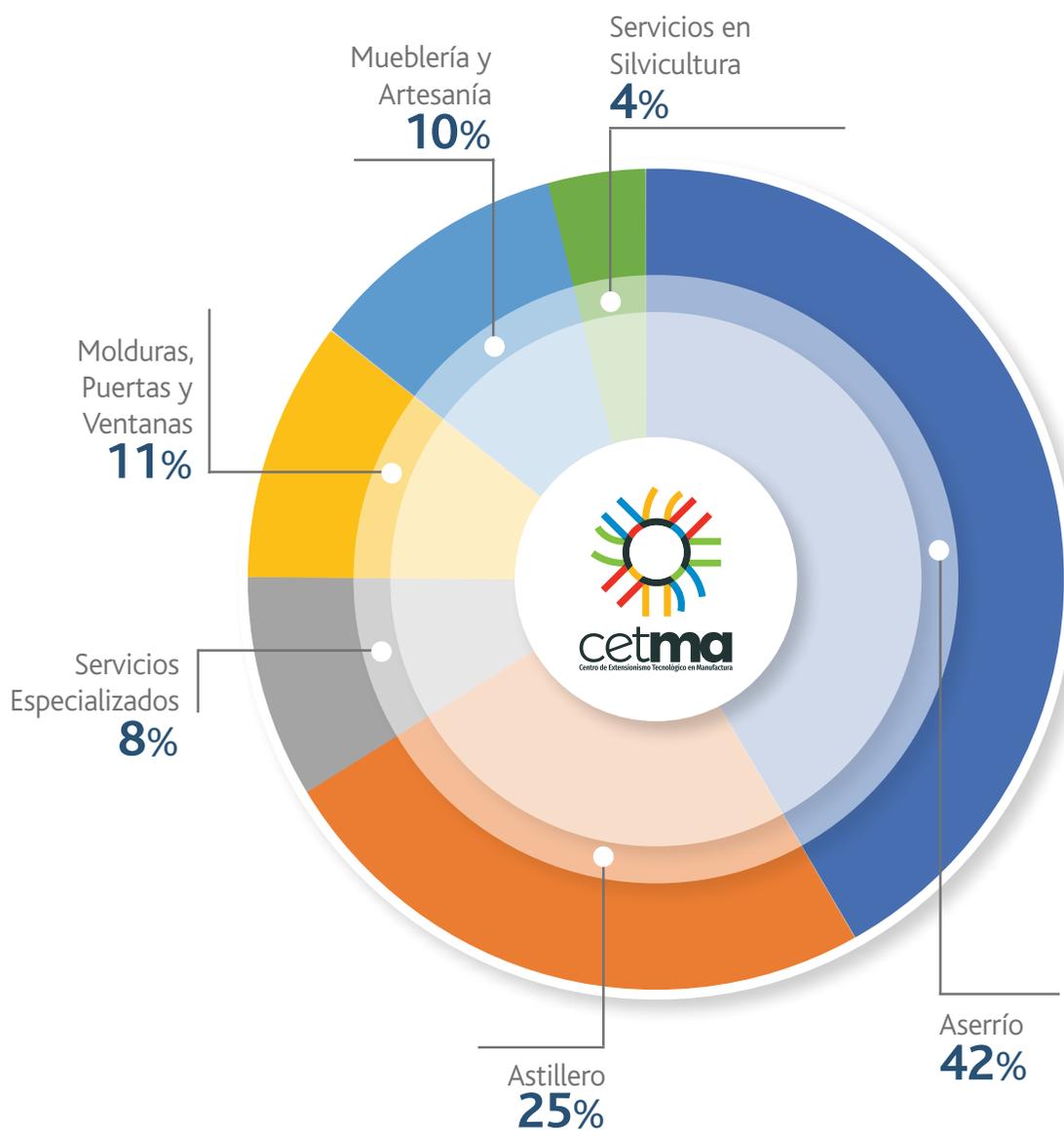


**RESULTADOS**  
DISTRIBUCIÓN DIAGNÓSTICOS  
POR SUBSECTOR 2017

AGROALIMENTARIA



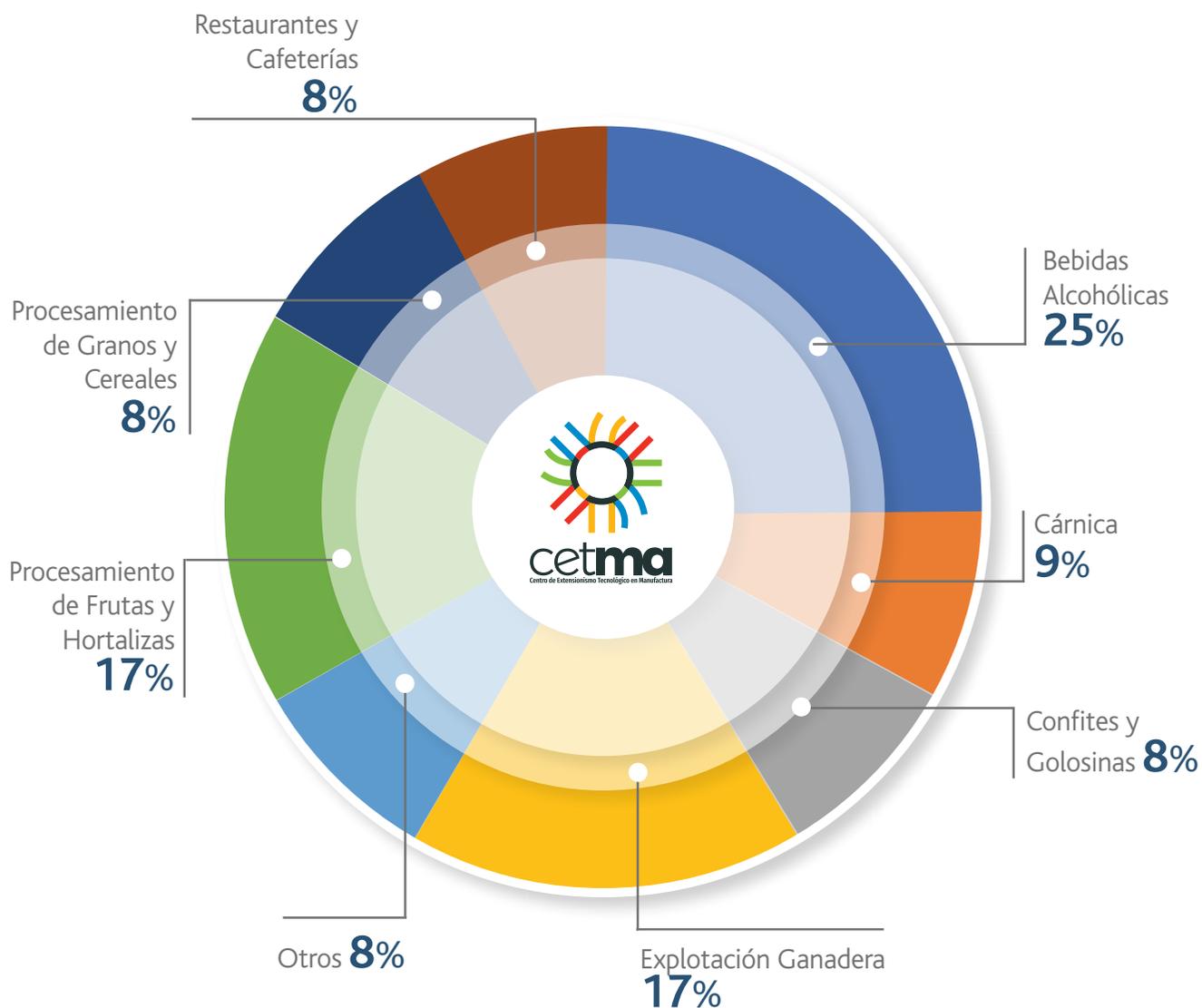
## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE



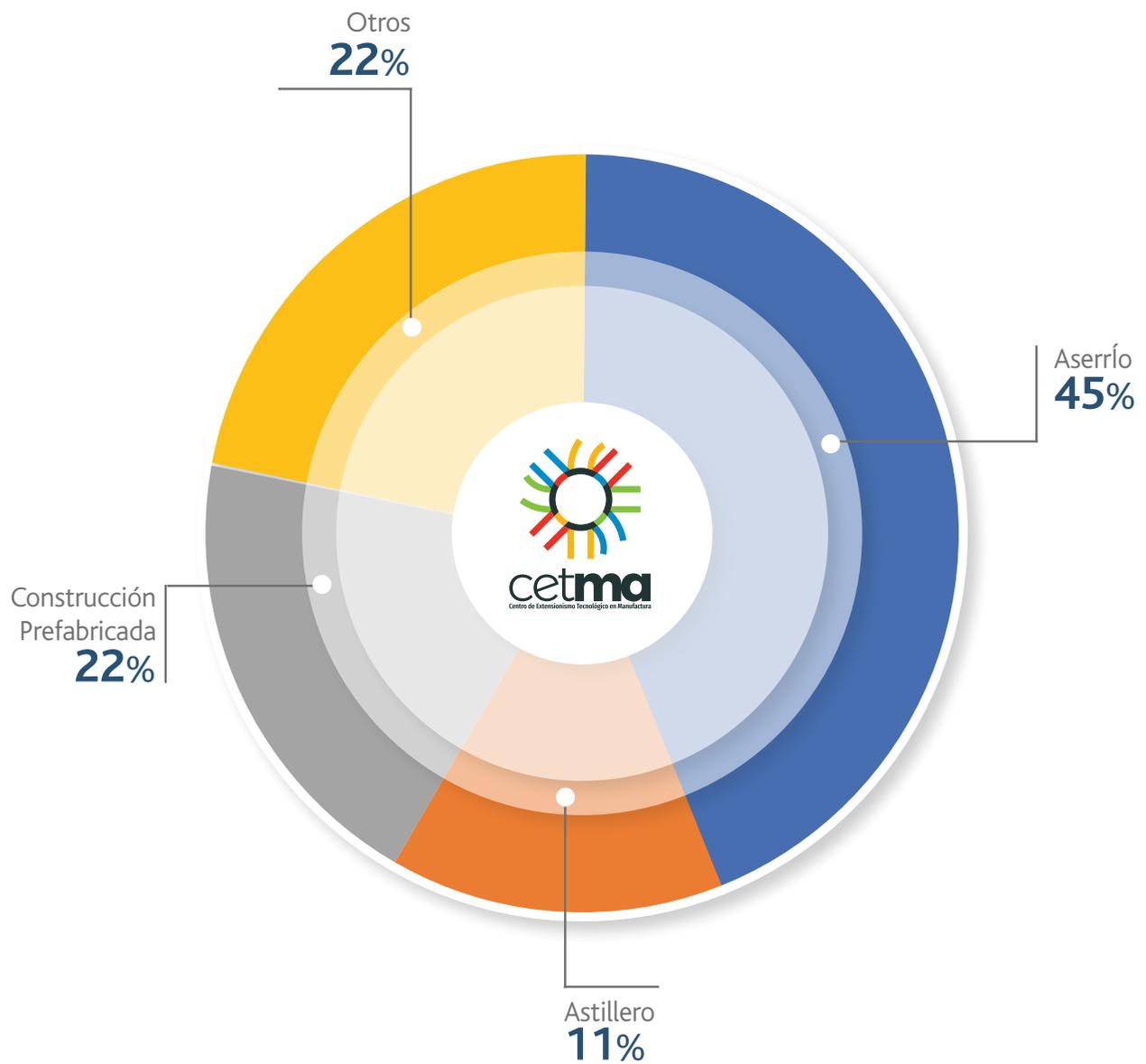
# RESULTADOS

## DISTRIBUCIÓN DE ASISTENCIAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS POR SUBSECTOR 2016

### AGROALIMENTARIA



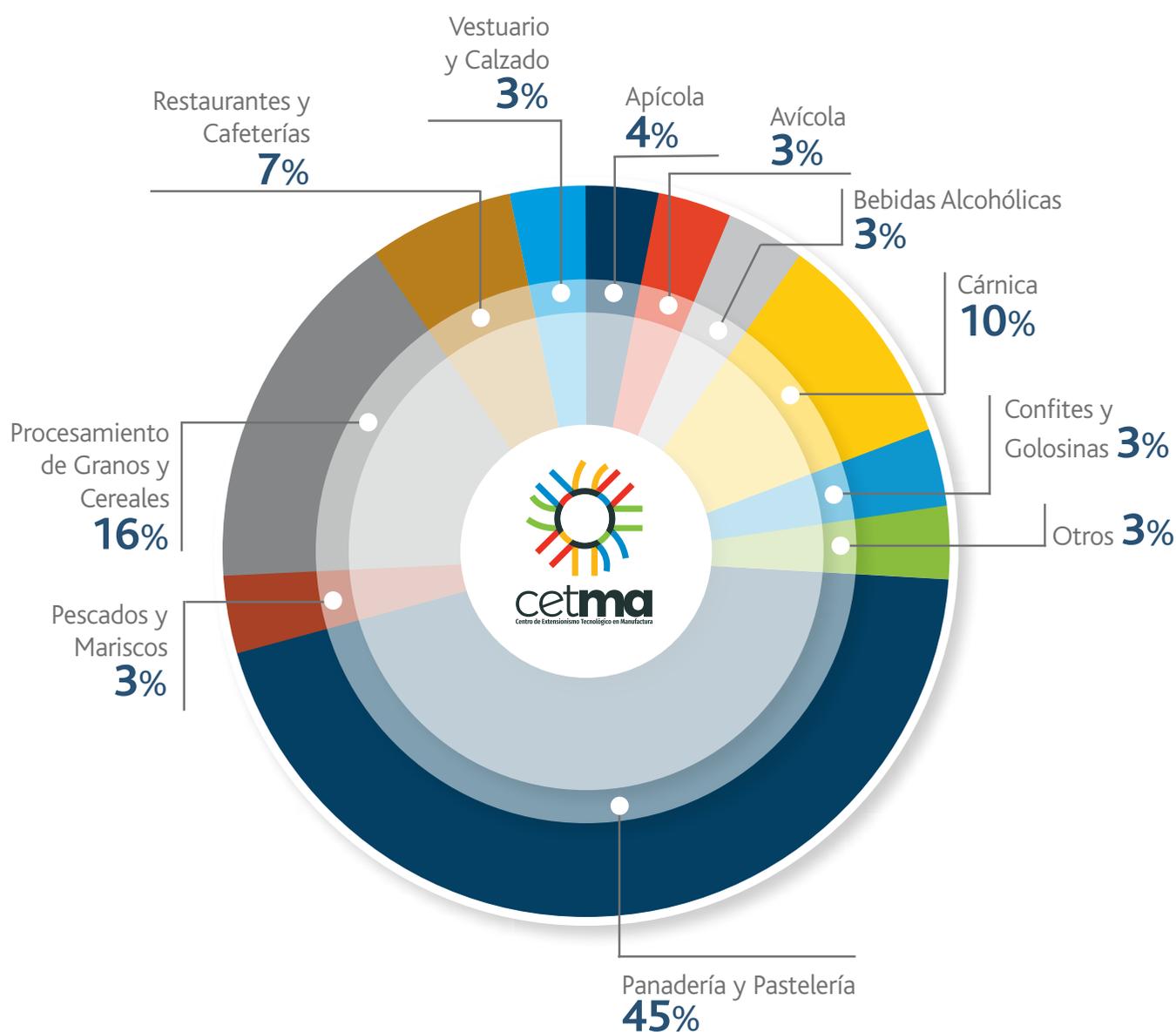
## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE



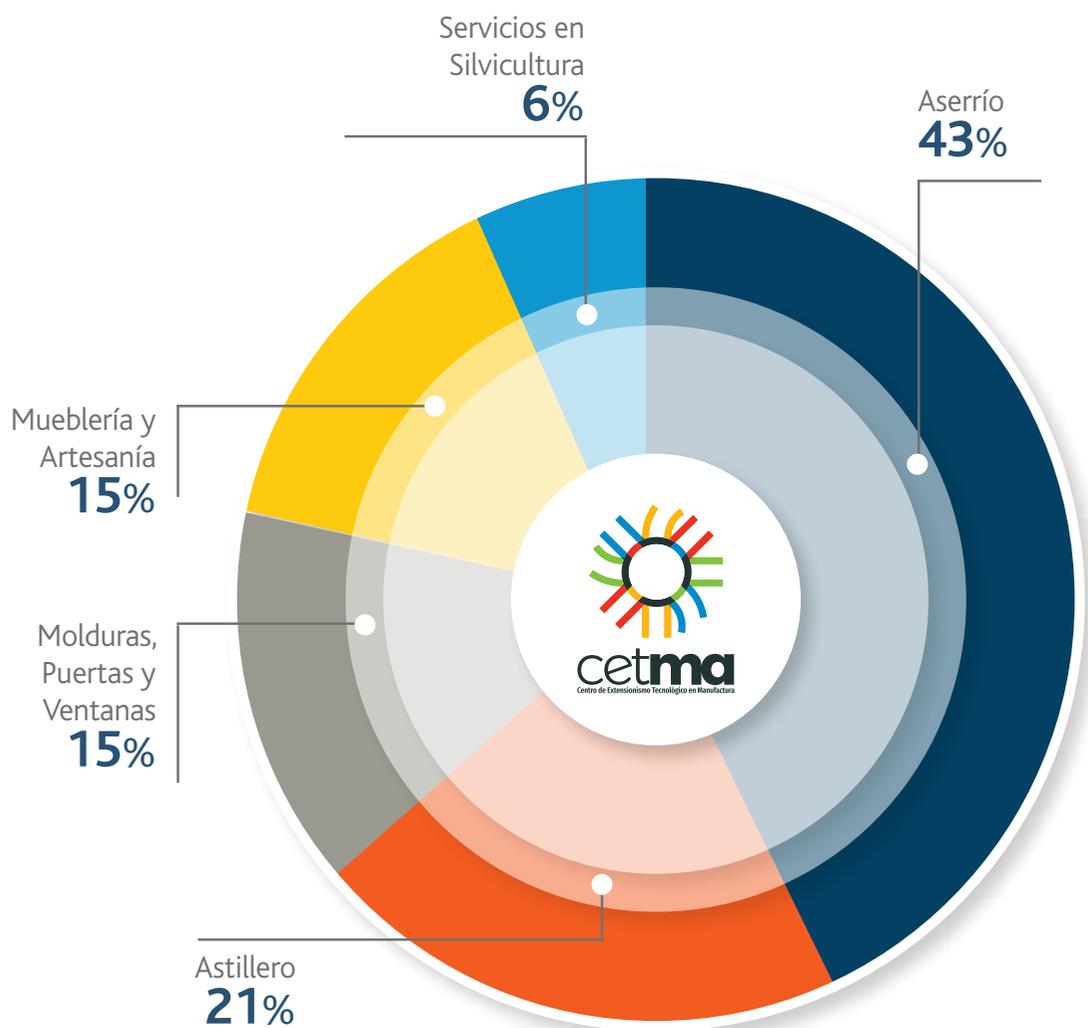
# RESULTADOS

## DISTRIBUCIÓN DE ASISTENCIAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS POR SUBSECTOR 2017

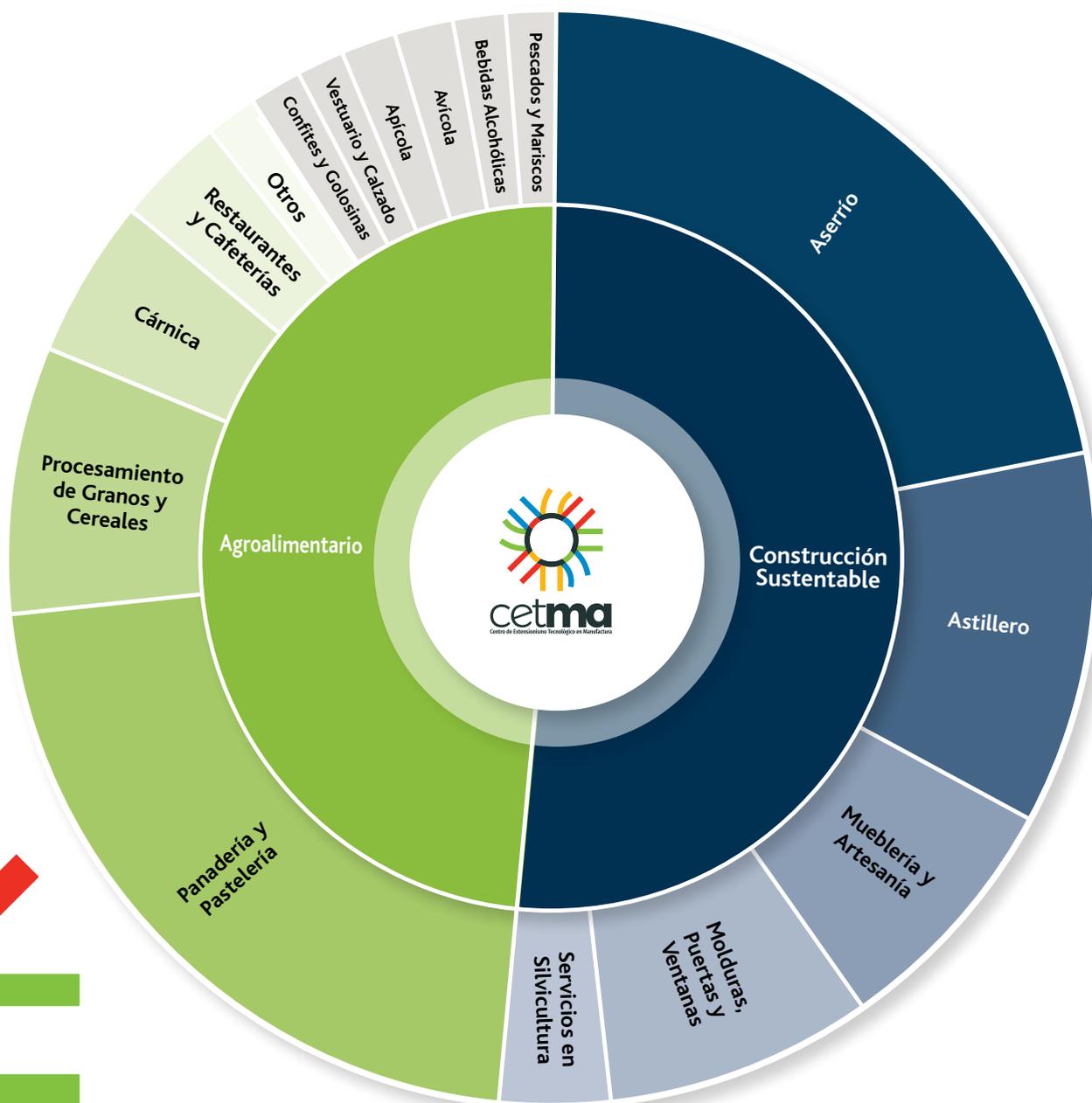
### AGROALIMENTARIA



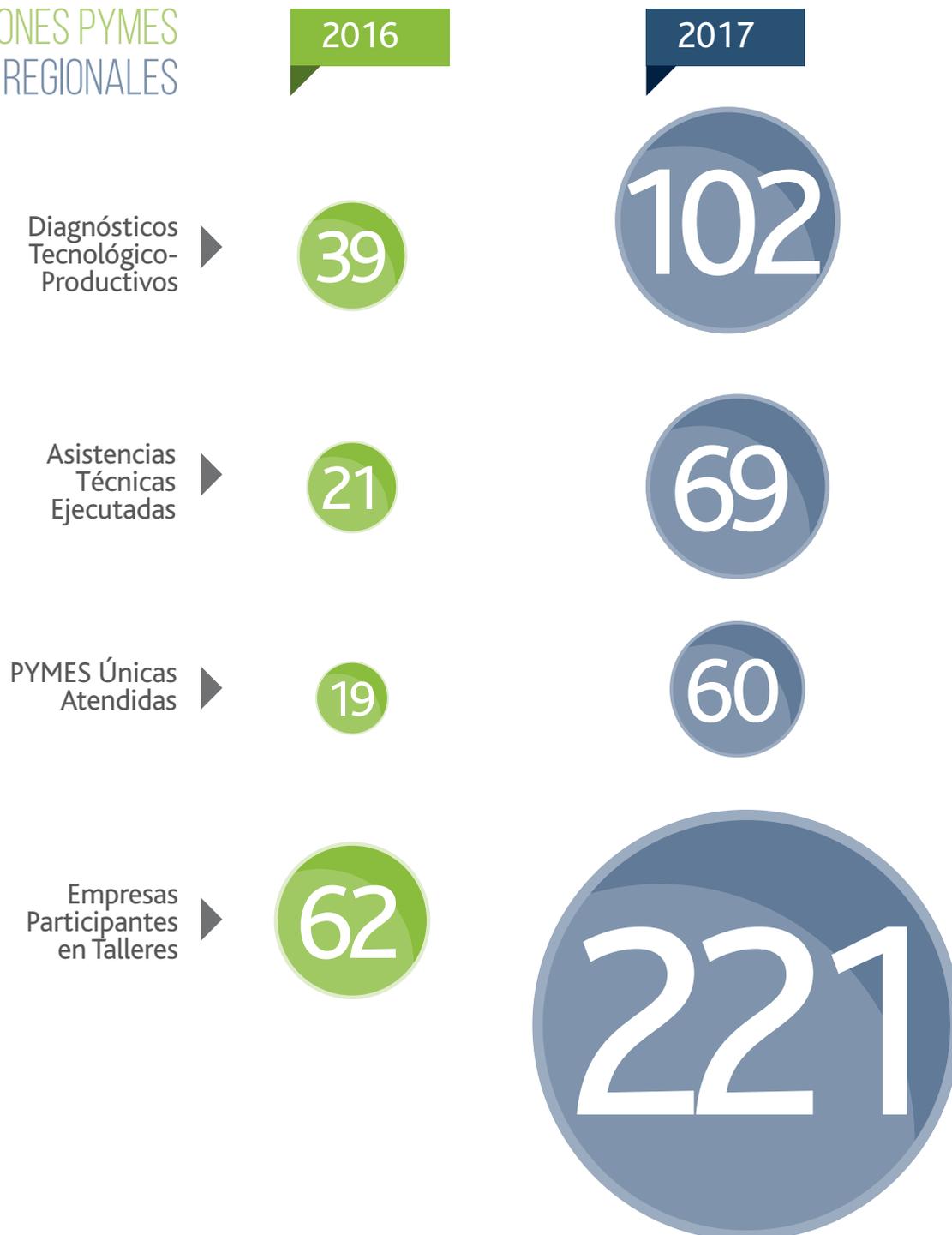
## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE



**RESULTADOS**  
NUESTRAS ÁREAS SEGÚN  
TRABAJO 2017

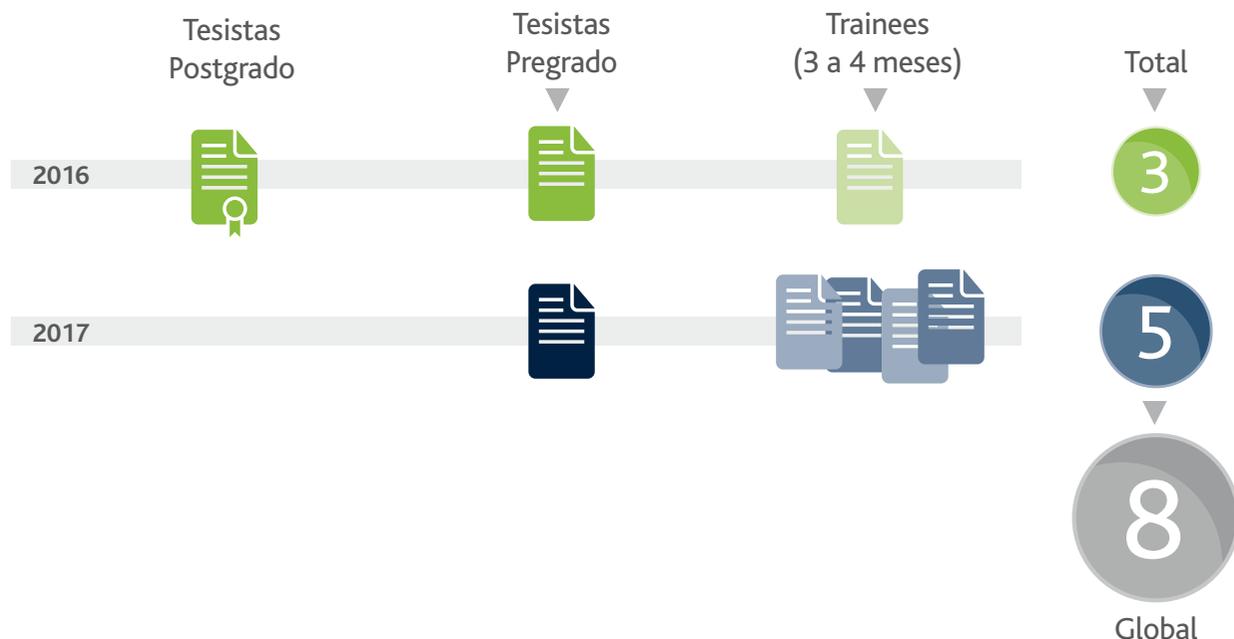


## ATENCIÓNES PYMES REGIONALES



# APALANCAMIENTO

## CAPACIDAD UNIVERSITARIA EN TRABAJOS CON PYMES



El extensionismo cobra un especial sentido cuando se realiza al alero de una casa de estudios superiores, como es el caso de CETMA de la Universidad de Concepción; dado que no sólo se lleva el conocimiento de la UdeC, sino también se vincula a las PYMES. Además, esta relación crea oportunidades para que académicos, investigadores y estudiantes, puedan conocer el trabajo de las PYMES.

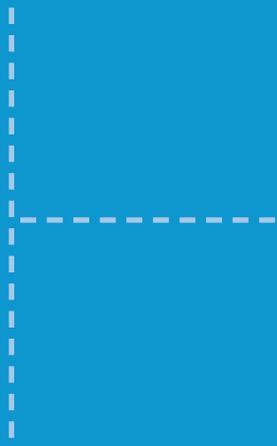
En 2016, a través del apalancamiento de la capacidad universitaria, se integró al equipo CETMA a un tesista de postgrado, un tesista de nivel de pregrado y un estudiante trainee. En 2017, CETMA consideró en su equipo de trabajo un tesista de pregrado y dos docentes; a quienes se sumaron 4 trainees. Con ello, se contabiliza un total de 8 estudiantes y 2 docentes, en los años 2016 y 2017.





A large, light blue, stylized gear graphic is positioned on the left side of the page, partially overlapping the text. The gear has a circular center and several teeth extending outwards.

# PROYECTOS Y ALIANZAS

A set of dashed white lines is located on the right side of the page, forming a partial frame or grid structure.



## PROYECTO PROTOCÁPSULAS

### PROTOCÁPSULAS, UN PROGRAMA DE APOYO AL ENTORNO PARA EL EMPRENDIMIENTO Y LA INNOVACIÓN (PAEI)

Los Programas de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento y la Innovación (PAEI) buscan promover el emprendimiento y la innovación, a través de acciones en el ecosistema empresarial regional. Para ello planifican iniciativas de amplio impacto, que validen y promuevan la opción de emprender y el uso de la innova-

ción como herramientas de desarrollo económico y social.

ProtoCápsulas es un PAEI que ha considerado la fabricación de cinco nuevos productos y de videos que dan cuenta del proceso de prototipaje de cada uno de ellos, desde el planteamiento del desafío hasta los resultados iniciales de la experimentación, difundiendo el proceso de prototipaje como la mejor metodología de desarrollo de productos para las PYMES. El material audiovisual muestra de manera dinámica el proceso, mientras

se tocan temas de interés transversal como la importancia de fallar, los procesos creativos como fuentes de crecimiento y las potencialidades existentes en cualquier tipo de empresa.

La primera etapa del proyecto, consistente en la construcción de los prototipos y registro de video, se realizó en la Región del Biobío. Una segunda etapa de presentación de los prototipos y de los videos asociados contempla difusión en otras zonas, como la Región Metropolitana.



## ¿CÓMO PROMOVER LA INNOVACIÓN EN PYMES QUE LLEVAN DÉCADAS HACIENDO LO MISMO?

El ecosistema de emprendimiento e innovación se ha fortalecido en los últimos años, y múltiples empresas nuevas han iniciado el proceso de consolidación en mercados nacionales y extranjeros. Sin embargo, aún subsiste una perspectiva condenatoria generalizada respecto de la toma de riesgos en un emprendimiento innovador.

Bajo la premisa que la cultura de emprendimiento innovador no es un resultado sino un proceso continuo, y que ciertas etapas del mismo representan “cuellos de botella”, CETMA se abocó a identificar elementos susceptibles de ser abordados a través de herramientas conocidas y de fácil difusión. Así identificó en el proceso de “fallar” un elemento fundamental y que constituye un tabú en el ecosistema emprendedor regional. ProtoCápsulas nace como una herramienta que profundiza en el proceso de fallar para que, a través del lenguaje audiovisual y el proceso de “pensamiento de diseño” (Design Thinking) se pudiesen difundir, a un gran número de empresarios, aspectos técnicos

y culturales que presentaran el fenómeno desde una perspectiva positiva, para contagiar a otros empresarios por medio de la difusión masiva.

Este proyecto busca mostrar al prototipaje como un espacio de riesgo controlado, en el que equivocarse no solo está permitido, sino que es fundamental para aprender y mejorar. Esta cultura del prototipaje es crucial, no sólo para el emprendedor, sino que también para el cliente, pues permite reconocer en la compra de nuevos productos un proceso de prototipaje en si mismo, un riesgo controlado antes de una inversión mayor, una herramienta transversal para que las transacciones se sinceren y rompan los cercos de la desconfianza.

De la experiencia de trabajo de CETMA con PYMES del Biobío se ha detectado la existencia de algunos problemas como la capacidad productiva no utilizada y la aversión al riesgo asociada a dos temas: la cultura de condena al fallo y la linealidad del desarrollo actual de productos. Si una PYME decide tomar el riesgo de innovar, y dado que el modelo de generación de nuevos productos es lineal, aumenta la probabilidad de que en la puesta en el mercado se genere un fallo. ProtoCápsulas fortalece el entorno en tres pilares:

- 1) Visibilizar las capacidades de la PYME regional, con el objeto de demostrar las enormes posibilidades de desarrollo productivo que permanecen dormidas en nuestro territorio.
- 2) Fundar una cultura de aceptación del error, como camino de aprendizaje, y parte fundamental del desarrollo de nuevos productos.
- 3) Difundir la no linealidad del prototipaje como herramienta eficaz y eficiente de desarrollo de nuevos productos.

Para el desarrollo de ProtoCápsulas se usó el Design Thinking, como método. Antes de ello se realizó un trabajo previo con las cinco PYMES seleccionadas, para dilucidar sus desafíos estratégicos y el ámbito en que les interesa desarrollar un nuevo producto. El proceso se inició con un desafío claro, y con sentido para las PYMES. Luego se realizaron los siguientes procesos: colocarse en el lugar del otro, el que puede ser un operario o un posible cliente del producto que se desea desarrollar; definir el problema a abordar; generar un proceso divergente para buscar la solución; elegirla y, finalmente, iniciar la puesta a prueba del prototipo para medir su usabilidad, satisfacción y valoración, por parte del público.

## PROTOCÁPSULAS MUEBLES GÉNESIS

Empresa de la comuna de Concepción dedicada a la fabricación de muebles para uso domiciliario en madera sólida nativa. Cuenta con gran experiencia en manufactura y ofrece diseños clásicos. El desafío de esta empresa fue diseñar y validar un conjunto de mesa y sillas para comedor, para usuarios adulto-jóvenes. Este segmento, a diferen-



cia de los clientes habituales, tiende a ocupar espacios más reducidos y requiere mobiliario de líneas modernas con múltiples posibilidades de uso, para adaptarlo a sus necesidades.



## PROTOCÁPSULAS CARPINTEROS DE RIBERA

Este proyecto involucró a carpinteros de ribera, pertenecientes a una asociación en la ciudad de Lebu, y a una empresa dedicada a la fabricación de embarcaciones pesqueras artesanales, todos habituados al trabajo en maderas sólidas, siguiendo una tradición constructiva de valor patrimonial.

El desafío fue diseñar y validar una embarcación de pequeñas dimensiones y de impulso manual para uso turístico, rubro antes no abordado por los carpinteros, ya que estos se enfocan en la fabricación de embarcaciones pesqueras. El trabajo apuntó a la reorientación de una industria tradicional hacia una nueva industria, como el turismo, a través de la valoración del conocimiento y experiencia manufacturera de este oficio.



 PROTOCÁPSULAS  
ALTO ANTUCO

Empresa de la comuna de Los Ángeles dedicada a la fabricación de tinas de agua caliente, con diseño clásico y uso de maderas nativas, para uso domiciliario y comercial.

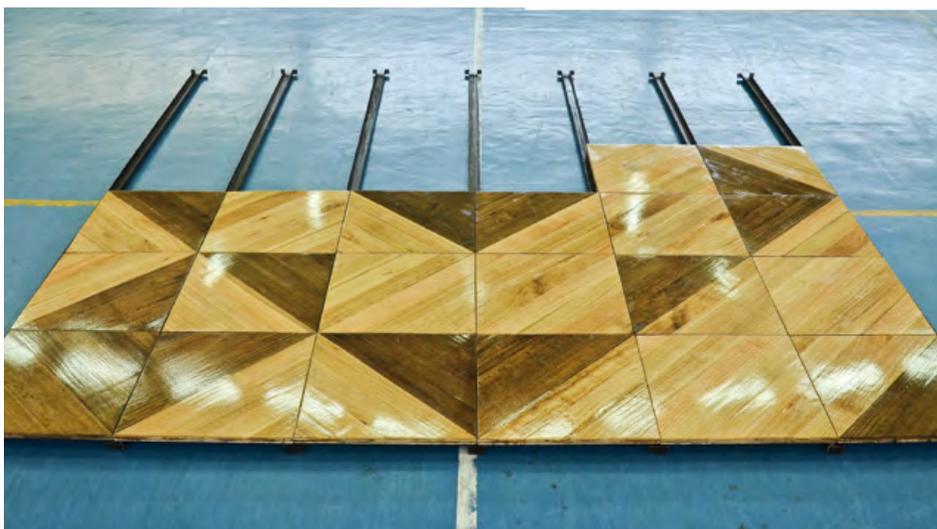
El desafío fue diseñar y validar un set de accesorios para tinas de agua caliente, enfocado en techo y banca, para mejorar la experiencia de uso en exteriores.



## PROTOCÁPSULAS PARQUET ESTRADA

Empresa de la comuna de Concepción con una larga trayectoria en la fabricación de pisos de madera sólida, con diseño clásico, destinados al uso domiciliario, de oficinas y también de espacios públicos.

Su desafío fue diseñar y validar un sistema de piso de madera sólida, con inclusión de diseño estético moderno, modularidad en su instalación y posibilidad de utilización transitoria.





## PROTOCÁPSULAS GEOCREACIONES

Empresa de la comuna de Coronel, dedicada principalmente a la fabricación de mobiliario de línea plana, para uso doméstico e institucional. También produce, en menor volumen, juguetes de madera de variadas formas y colores.

El desafío fue diseñar y validar un juego de madera para uso grupal de niños, con múltiples variantes de uso, especialmente apto para contextos educativos. Al rescatar el conocimiento tradicional del empresario se buscó apuntar a un mercado de nicho de alto potencial, como el de material de apoyo para el desarrollo de habilidades en niños con dificultades motoras o sensoriales.





# PROYECTOS

## PROGRAMA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA “RED DE PEQUEÑOS ASTILLEROS TECNIFICADOS (RED PAT)”



Un Programa de Difusión Tecnológica (PDT) busca mejorar la competitividad de un conjunto de empresas, de preferencia PYMES, con el objetivo de lograr sostenibilidad, generación de empleo y un aumento significativo de su productividad.

La Red de Pequeños Astilleros Tecnificados o Red PAT es un proyecto que difunde y estimula la absorción de tecnologías probadas que permitan disminuir aspectos de la construcción y del desempeño de

embarcaciones. Elementos como tiempos de producción, cuantía de materiales utilizados, consumo de combustible y durabilidad son aspectos relevantes de la fabricación de embarcaciones de madera para uso en pesca artesanal, cuya mejora permitiría a esta industria acceder a otros mercados de mayores perspectivas, como el de embarcaciones deportivas o turísticas.

Con el objetivo de profundizar el trabajo inicial de CETMA en este rubro, se realizó un levantamiento inicial de información para caracterizarlo. El diagnóstico del territorio costero de la Región del Biobío permitió determinar la existencia de 20 unidades productivas dedicadas a la construcción de embarcaciones de madera en la zona, con un total de 100 personas trabajando en el rubro. Este mismo diagnóstico determinó que, en promedio, cada unidad productiva genera productos para 8 clientes anualmente, lo que significa que la realización del proyecto impactará a 160 clientes. Además, se

determinó que estas unidades productivas abastecen con embarcaciones de esloras que tienen una variabilidad entre 3 y 18 metros, y que representan un mercado regional de USD 4,3 millones anuales.

Se detectaron brechas de carácter tecnológico-productivo que afectarán directamente la productividad de la industria, definiéndose como objetivo de la Red PAT la difusión el apoyo a la absorción de tecnología en la industria de la fabricación de embarcaciones de madera de la Región del Biobío, entre carpinteros de ribera y armadores, con el objeto de que logren mayores niveles de eficiencia en recursos y tiempos, con una calidad que los habilite para abordar mercados de mayor valor agregado, como deporte y turismo. La Red PAT se ha enfocado en áreas de trabajo que mejoren procesos como: corte, doblado y unión de tablas al casco; sellado del casco; integración de sistemas eléctricos en embarcaciones; integración de alternativas de motorización; y aspectos de diseño

y fabricación de embarcaciones de uso deportivo y turístico. Para ello se eligieron dos formatos prioritarios de transferencia: los talleres demostrativos y los seminarios abiertos.

Los primeros, realizados por el experimentado escultor y fabricante de naves deportivas y de lujo Lucien Burquier, permitieron a los carpinteros y estudiantes de construcción, conocer nuevos métodos de fabricación susceptibles de ser aplicados tanto a las embarcaciones actuales, como a las de uso deportivo y turístico. Por su parte, los seminarios abiertos permitieron a los armadores conocer los avances de la industria a nivel mundial, y apreciar el panorama general del rubro de la carpintería de ribera.

Tras la realización de los seminarios, cursos, pruebas de navegación y demostraciones en terreno, se espera que los carpinteros de ribera adopten las tecnologías de corte de calidad y amplíen su conocimiento tecnológico para la producción de partes mediante corte asistido por



computador, además de técnicas de doblado de madera, y de tecnología neumática para uniones mecánicas del casco, así como de soluciones eléctricas, quedando habilitados para la fabricación de embarcaciones que puedan comercializarse en mercados de mayor proyección.

## PROYECTOS LÍDERES SOLIDARIOS

Esta iniciativa fue un proyecto impulsado en el marco del Acuerdo de Paz de Colombia y en el que trabajaron América Solidaria, Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID), Agencia Presidencial de Cooperación de Colombia (APC), la consultora Creadero y CETMA.

El programa consideró la permanencia en Chile, durante seis meses, de seis jóvenes colombianos, que se dividió en dos partes. La primera, de tres meses, se realizó en Santiago a



través de Creadero, periodo en el que participaron de un proceso de formación en habilidades blandas y formulación de proyectos. La segunda, también de tres meses y realizada en Concepción, fue un periodo en el que CETMA contribuyó a su formación en aspectos técnicos relacionados con

procesos productivos, en el área de manufactura en madera, agro-procesados y forestación.

Entre las actividades realizadas por este grupo de jóvenes se cuentan: participación en talleres enfocados en la prestación de servicios de asistencia técnica e innovación en agroindustria; así como seminarios en torno a temas de eficiencia energética, y de manejo forestal. También visitaron las instalaciones del Centro de Acuaponía de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y empresas de diferentes tamaños y rubros, con el objetivo de familiarizarse con la complejidad de un tejido empresarial maduro.



## PROYECTOS INSTITUTO FORESTAL

Formar profesionales que lideren el proceso de cambio, nivelación y transferencia en certificación de calidad en madera estructural fue uno de los objetivos que persiguió el convenio firmado entre el Instituto Forestal (INFOR) y la Universidad de Concepción, a través de CETMA.

Con financiamiento del Comité de Desarrollo Productivo Regional del Biobío, CETMA fue el encargado de apoyar a INFOR, del Ministerio de Agricultura, en la ejecución de este proyecto de formación de capacidades. Éstas se enfocaron en desarrollar habilidades de trabajo en terreno con aserraderos, para la identificación de brechas específicas en aspectos como secado, preservación, clasificación y mantención de elementos de corte, los cuales son fundamentales en el desarrollo de la oferta de madera de calidad estructural, materia prima base para la edificación con este material.

El convenio contempló tres etapas:

- a) Seis meses de instrucción en instalaciones de CETMA en torno a temas como diagnóstico de brechas, estimación de impactos y criterios en la toma de decisiones.
- b) Visitas a los aserraderos para evaluar y proponer mejoras a partir de los aprendizajes precedentes.
- c) Realización de cuatro talleres o jornadas de sensibilización para las PYMES de cada provincia del Biobío.



## CONVENIOS CETMA

### PARTICIPACIÓN DE CETMA EN EL DIÁLOGO REGIONAL DE POLÍTICAS, COMPETE CARIBBEAN

El Fondo de Alianza Compete Caribbean (Compite Caribe) es un programa de desarrollo del sector privado, que involucra a un conjunto de organizaciones públicas, privadas y sin fines de lucro para entregar soluciones innovadoras y prácticas que estimulen el crecimiento económico, aumentando la productividad, y fomentando la innovación y competencia en 13 países del Caribe.

Compete Caribbean identificó que el bajo nivel de innovación es una limitación para el crecimiento económico en la región y que el cambio tecnológico representa un factor clave para aumentar la productividad, por lo que propone la adopción de políticas de extensión tecnológica.

En este contexto, convocó a expertos internacionales, como Jan Youtie de Georgia Tech, a participar en el Diá-



logo Regional de Políticas realizado en Jamaica en agosto de 2017. La actividad tuvo por objetivo difundir entre los asistentes, que representaban a agencias de distintos gobiernos caribeños, el concepto de extensioismo y las formas que este adopta a la hora de su implementación. CETMA también fue invitado a exponer el alcance de sus resultados, especialmente, su experiencia en la puesta en marcha de un centro, dan-

do a conocer los desafíos relacionados con la formación de capacidades, establecimiento de modelos de trabajo, protocolos de atención y derivación de empresas, y relación con entidades académicas, entre otros, con el objetivo de orientar a los tomadores de decisión presentes respecto de la elaboración de políticas que promuevan la competitividad e innovación a nivel empresarial, a través de este tipo de programas.

Compete Caribbean es financiado conjuntamente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) y el Banco de Desarrollo del Caribe (BDC).

### ALIANZA CON INPAN

En el mes de julio de 2017, CETMA y la Asociación Gremial de Industriales Panaderos de las provincias de Concepción y Arauco, INPAN, firmaron una alianza con el objetivo de incrementar la competitividad de las panaderías por medio de la vinculación con entidades expertas, para la orientación en temáticas técnicas de interés para el sector. La acción se enmarcó en el programa Red Pan, en el que CETMA apoyó a 12 panaderías de la provincia de Concepción, en su mayoría, a través de temáticas relacionadas con la gestión energética y la mejora de procesos mediante herramientas Lean. En el marco de este convenio, CETMA participó en la Feria SURMET convocada por INPAN y Federación Chilena de Industriales de Panaderos (FECHIPAN), que congregó a empresas regionales y nacionales del rubro agroalimentario.

### PROGRAMA PROTOTIPARTE

En Chile, el número de empresas que cuentan con profesionales dedicados específicamente a la función de diseño es baja<sup>1</sup>, situación que en las PYMES es más marcada.

Con el objetivo de promover la agregación de valor a través del diseño en las PYMES de la manufactura y, al mismo tiempo, aprovechar las capacidades que poseen docentes y estudiantes del Departamento de Artes Plásticas de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Concepción, nació el programa PrototipArte.

La iniciativa se ha constituido como un espacio de interacción donde actúan colaborativamente PYMES, estudiantes y docentes, con la misión de incorporar elementos de diseño y arte que sofisticuen los actuales productos de madera y desarrollen nuevas posibilidades para acceder a diferentes mercados. Esta colaboración se materializó en la firma de un acuerdo de colaboración entre CETMA y el Departamento de Artes Plásticas en noviembre de 2017.

<sup>1</sup> Fuente: Briede-Westermeyer, Juan Carlos & Pérez-Villalobos, Cristhian. Diseño Industrial, Creatividad e Ideación: Estudio sobre el desarrollo de productos en la industria manufacturera del Biobío Chile. FONDECYT 11121570 año 2017.



A large, stylized sun graphic in a light green color, positioned on the left side of the page. It features a circular center with several curved rays extending outwards.

# OPINAN DE CETMA

A set of dashed white lines forming a partial frame on the right side of the page, consisting of a vertical line, a horizontal line, and a diagonal line.



## OPINAN DE CETMA

### ÁMBITO PÚBLICO EN LA BÚSQUEDA DE LA MEJORA TECNOLÓGICA DE LAS PYMES REGIONALES

Tras el levantamiento de las brechas en tecnología de las empresas pequeñas y medianas, CORFO impulsó, en 2015, la creación de un programa que permitiese disminuir esas asimetrías, mediante la asesoría experta de profesionales capacitados. La Universidad de Concepción postuló a este programa para crear un centro de extensiónismo tecnológico (CET) que atendiese PYMES relacionadas con los sectores construcción sustentable y agroalimentario, en las regiones del Maule y del Biobío.

Pedro Sierra Bosch, Gerente Corporativo de CORFO, afirmó respecto de los CET y en particular de CETMA, que "hay un tema clave en este tipo de programa que se trata de romper una asimetría de información de las empresas, sobre todo de las más pequeñas, la que consistiría en 'no saber que no sé'. Lo que hacen estos centros es, con un soporte técnico, particularmente de primer nivel como el de la Universidad de Concepción,

mostrarles a los empresarios cuáles son sus problemas reales de frente a los procesos productivos".

"El trabajo de los programas de extensiónismo, de los extensionistas, como los que trabajan en CETMA de la Universidad de Concepción hoy día, es facilitar y permitir que las PYMES hagan un upgrade o modernización de los procesos productivos. Esto involucra un conjunto de capacidades técnicas, esencialmente técnicas, que les permite a los empresarios tomar decisiones de futuro respecto de cómo se hace la producción en aquel mercado en que ellos tienen potencial de crecimiento", añadió.

#### **Impulso necesario**

El trabajo que efectúa a diario CETMA, a su juicio "desempeña un rol fundamental en el apoyo a las PYMES, mejorando la eficiencia de lo que ellas hacen, incorporando tecnología para la innovación y optimizando los procesos desde la elaboración del producto has-

ta la comercialización de éste. Muchas pequeñas y medianas empresas saben producir, pero no poseen mayores canales de comercialización", dijo Sierra, quien afirmó, además, que CETMA desempeña un impulso de pasar a una etapa posterior y así acortar las brechas que existen en la industria.

El Gerente Corporativo de CORFO agregó que el CET "contribuye a generar vínculos con el entorno y el mundo empresarial, lo que puede significar mayores recursos, empleos y así apuntar al desarrollo económico de la Región del Biobío".

Una opinión similar tuvo Juan Mardones Alarcón, Director Ejecutivo del Comité de Desarrollo Productivo del Biobío, quien indicó que CETMA ha conseguido "reforzar los vínculos entre lo académico y las PYMES, relación que tiene gran importancia en el progreso económico de nuestra Región, fundamental para generar una matriz industrial lo suficientemente potente con el objetivo de mirar el siglo XXI

con una perspectiva de crecimiento”. Valoró, asimismo, el que gracias al trabajo de CETMA se pueda poner a disposición de las PYMES nuevas herramientas que hace algunos años no existían. “Lentamente las empresas han ido conociendo, confiando en este trabajo y valorando la importancia del rol que cumple el extensionismo en el desarrollo de la industria regional”, culminó.

En ese mismo sentido, el diputado Enrique Van Rysselberghe opinó: “Han realizado un muy buen trabajo, hay testimonios específicos de PYMES que se han beneficiado de las orientaciones y las intervenciones que han hecho. Me parece que sería muy bueno que el resto de las PYMES de la Región, que no han sabido de la existencia de este servicio, puedan conocerlo y luego atreverse a implantarlo, porque ya hay casos concretos que demuestran que con este apoyo han logrado mejorar la productividad de sus empresas”.



**Pedro Sierra Bosch,**  
Gerente Corporativo de CORFO.



**Juan Mardones Alarcón,**  
Director Ejecutivo Comité de Desarrollo Productivo del Biobío.



**Enrique Van Rysselberghe Herrera,**  
Diputado.



## OPINAN DE CETMA

### LA MIRADA INTERNACIONAL HACIA CETMA ESPECIALISTAS EXTRANJEROS EXPLICAN VENTAJAS DEL TRABAJO DE EXTENSIONISTAS PARA EL DESARROLLO

Pensar en extensionismo nos lleva a Japón, Canadá y Estados Unidos, que fueron los primeros países donde se practicó el extensionismo para llevar el conocimiento especializado a la práctica en un contexto territorial. Aspectos como la importancia del trabajo en red, los desafíos del extensionismo en América Latina, fueron expuestos por los especialistas de Georgia Tech: Jan Youtie, John Adams, y Robert Hitch.

Jan Youtie, recordó que los primeros centros se crearon en Japón, Canadá y Estados Unidos, mientras John Adams, resaltó el que los extensionistas proveen asistencia técnica en su área de competencia o articulan la participación de otros especialistas. Indicaron que hoy se enfatiza en la innovación, pero no en difundir lo existente. "Estudios de McKinsey sugieren que entre un 55% y un 80% del incremento en

productividad se consigue difundiendo adecuadamente las tecnologías existentes y provocando su adopción en las empresas", dijo.

#### Las dificultades y los desafíos

El extensionismo es un concepto algo complejo de comprender inicialmente, que permite acercar tecnología y buenas prácticas a las empresas de cualquier tamaño, pero especialmente a las más pequeñas. La académica señaló que algunos de los riesgos del extensionismo son: orientarse a un clúster muy específico; integrar empresas de mayor tamaño o mejor conectadas, o intentar partir desde cero, en lugar de aprender de otros centros. Con respecto a este punto, señaló: "CETMA lo ha comprendido. Hoy se relaciona con centros internacionales y promueve la creación de una red de centros de extensionis-

mo en Chile para compartir prácticas y aprendizajes".

Robert Hitch expuso como desafío una adecuada programación de las agendas, para aprovechar las salidas a terreno. "Las compañías normalmente contactan a los centros de extensionismo un poco tarde. Creo que es fundamental contar con oficinas distribuidas geográficamente para evitar que los viajes consuman todo el tiempo. Hay que entender que, al inicio, las empresas preguntan por una solución para un problema puntual, pero luego buscan apoyo para decisiones más estratégicas. El extensionismo es un proceso que se da en el tiempo", afirmó.

Sobre la forma de trabajar de los extensionistas, John Adams expuso que lo primero es realizar un diagnóstico de empresa, definir un problema u oportunidad. Luego, desarrollar una

estrategia para abordar el problema. Indicó el servicio debe ser a bajo costo, pero no gratis. Una vez ejecutado el proyecto, se efectúa una revisión con el cliente y se revisan otros posibles proyectos, que fueron detectados en la visita inicial. "Esto, pues el extensionismo es un trabajo permanente de asistencia y apoyo técnico", dijo. Asimismo, destacó el nivel profesional de CETMA. "Creo que tienen un fuerte potencial para desarrollar un servicio de extensionismo exitoso. Su ubicación en una región industrial es excelente, así como contar con el respaldo de una prestigiosa universidad y estar vinculada con centros de extensionismo internacionales son una muy buena oportunidad", dijo. Un llamado a adaptar y simplificar el extensionismo para las PYMES, realizó Gene Hamacher, experto del Tech Help de la Universidad de Idaho, quien sostuvo que "las diferentes realidades de las empresas obligan a que, como profesionales del extensionismo, nos adaptemos a sus necesidades y pensamiento corporativo, sobre todo buscando simplificar los conocimientos tecnológicos para ellos" aseguró.



Jan Youtie, PhD., Georgia Tech.



John Adams, Georgia Tech.



Gene Hamacher,  
Tech Help, Universidad de Idaho.



## OPINAN DE CETMA

### ENTORNO UNIVERSITARIO CETMA: LLEVANDO CAPACIDADES, TECNOLOGÍA Y SOLUCIONES DE LA ACADEMIA A LA INDUSTRIA

Académicos e investigadores de la Universidad de Concepción, sumados a estudiantes y tesis de la misma casa de estudios, se han integrado al trabajo realizado por los extensionistas de CETMA. Luis García, académico del Departamento de Ingeniería Civil Eléctrica, y Rudi Radrigán, director del Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial (CDTA), comentaron que está en proceso de validación el rol que juega CETMA en lo que se refiere al grado de especialización de los profesionales, con quienes trabajan en alianza.

“CETMA juega un rol determinante para aquellas PYMES que normalmente, por sus dimensiones y costos, les es muy difícil que cuenten en su planta de personal con especialistas”, declaró el académico Luis García.

Claudio Zaror, Director General del Consorcio Ingeniería 2030, organización responsable de CETMA, comentó que hoy existe una mayor cantidad de profesionales involucrados en labores de extensionismo tecnológico, diciendo que “hoy todo avanza, pero se requiere más involucramiento de las personas”. Zaror agregó que “el rol que cumple CETMA es fundamental para mejorar la productividad y solucionar los problemas de competitividad que tienen las PYMES, en las que recae gran parte de la actividad productiva y, por lo tanto, causan un enorme impacto en la economía y situación social de la región”.

En tanto, Rudi Radrigán, Director del CDTA, añade un nuevo desafío a la labor de CETMA. “Para el Centro

de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial es muy importante que este Centro permanezca en el tiempo, sea un pilar para el desarrollo de la región y se convierta en un aliado, un puente entre el extensionismo universitario y el quehacer empresarial”, enfatizó.



**Luis Garcia Santander,**  
Dr. en Ingeniería Eléctrica,  
Académico Facultad de Ingeniería UdeC.



**Claudio Zaror Zaror,**  
PhD. Ingeniería Química  
Director General del  
Consortio Ingeniería 2030 UdeC



**Rudi Radrigán Ewoldt,**  
Dr. en Sistemas de Ingeniería,  
Director CDTA UdeC.



## OPINAN DE CETMA

### EMPRESAS APOYADAS "CETMA NOS AYUDA A CRECER"

Muchas son las empresas que han sido atendidas por los extensionistas de CETMA, que en terreno conocen, evalúan y realizan recomendaciones para mejorar sus procesos, gestión de recursos y eficiencia, con el objetivo de aumentar su competitividad.

Marco Estrada Puga, dueño de Parquet Estrada, conversó respecto a su experiencia en el trabajo ProtoCápsulas y a las recomendaciones entregadas por los extensionistas. "Mi experiencia fue excelente. Yo creo que la labor que está haciendo CETMA es muy, muy buena. Y creo que, si lo hubiésemos intentado con Rodrigo (Gerente de Operaciones), sin la ayuda del Centro, lo más probable es que no lo habríamos logrado. Nosotros estamos insertos todos los días y eso nos quita mucho tiempo (...) la creación de cosas nuevas necesita de otras personas que las realicen y que nos ayuden a desarrollarlas. Entonces, es muy meritoria la labor que hace CETMA", expuso.

En Coronel, entre despuntes y recortes de madera, Gerardo Albornoz Alarcón se sumó al reconocimiento al Centro. "Es bueno tener un apoyo profesional en varias áreas. La verdad es que trabajo con madera hace mucho tiempo, hago muebles y juguetes como camiones. Pero CETMA me instó a desarrollar juegos o algo que fuera más multifuncional, más colectivo. Me introdujeron tanto en el uso de nuevas tecnologías, herramientas que yo no tengo y que optimizaron el trabajo, así como una visión distinta a la experiencia que tengo", dijo.

María Pilar Roa Bravo, dueña de Muebles Génesis, comentó que el trabajo en prototipaje ha sido extenuante, pero efectivo. "Este tipo de instancias son excelentes, porque uno trabaja a la antigua y las ideas nuevas que aportan son innovaciones que a uno le sirven mucho. No todos en las empresas entienden que CETMA nos va a ayudar a crecer", reflexionó.



**Marco Estrada Puga,**  
Propietario Parquet Estrada.



**Gerardo Albornoz Alarcón,**  
Propietario GeoCreaciones.

Martin Männle, enólogo de la Viña Männle, destacó que hubo un importante trabajo que ayudó a disminuir los costos. "Fue una buena experiencia. Nos ayudaron a hacer las cosas con excelencia: a hacer las mediciones correctamente, identificar cuál era nuestro consumo energético, el gasto, cómo podíamos obtener más eficiencia con los paneles solares, buscar alternativas



**María Pilar Roa Bravo,**  
Propietaria Muebles Genesis.



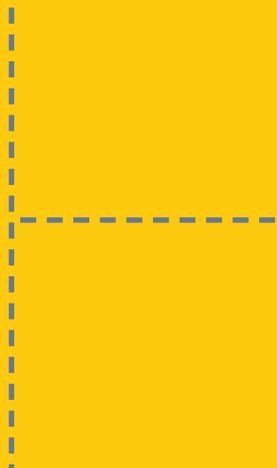
**Martín Männle Ibañez,**  
Enólogo Viña Männle.

para trabajar hasta más tarde, que era nuestra problemática”, detalló. Y explicó que también la asesoría del equipo de CETMA ayudó a actualizarlos tecnológicamente. “Hoy podemos ver lo que estamos generando en una aplicación en el celular. El equipo de CETMA sigue apoyándonos, vienen a realizar mantenimientos y a supervisar cómo están funcionando las cosas”, finalizó.



A large, stylized sun graphic in a lighter shade of yellow, positioned on the left side of the page. It features a circular center with several curved rays extending outwards.

CONFIARON  
EN NOSOTROS

A dashed blue crosshair graphic consisting of a vertical line and a horizontal line intersecting at the right edge of the text area.





EMPRESAS QUE  
CONFIARON  
EN NOSOTROS\*

## EMPRESAS ATENDIDAS



### AGROALIMENTARIA

Comuna	Nombre de Fantasía	Principales Productos	Dirección
Bulnes	Viña Männle	Elaboracion de Vino-Cerveza	Ruta 148 km.1 Sector La Piscina
Chillán	Apiñuble	Apícola	Parcela 27, Lote 2, Rinconada de Cato
Concepción	Confites Buby	Producción de Dulces y Mermeladas	Capitán Orella 53
Concepción	Saure & Roedel	Panadería / Pastelería	Barros Arana 541
Concepción	Emporio Alemán	Cárnica	Calle Pinares 551
Concepción	Wow Sushi	Restaurante-Cafeterías	Barros Arana 1348
San Carlos	Huevos Coliumo	Avícola	Fundo El Porvenir S/N
San Pedro de la Paz	Pastelería La Carlota	Panadería / Pastelería	Los Benedictinos 55

\*Esta es una muestra de algunas de las Empresas que trabajaron con nosotros durante el período que comprende esta memoria institucional.

# EMPRESAS ATENDIDAS



## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

Comuna	Nombre de Fantasía	Principales Productos	Dirección
Antuco	Muebles Alto Antuco	Mueblería / Productos Artesanales en Madera	El Castaño Camino Antuco Km 14
Cabrero	Aserradero Kimwood	Aserrío	Ruta 5 Sur Km 458, Cabrero
Coelemu	Comercial Guivar	Aserrío	Manuel A Matta 1116
Coelemu	Fabricasas	Prefabricación de Casas	Camino Concepción-Coelemu Ruta 160 sector El Tablón
Concepción	Génesis Muebles	Mueblería / Productos Artesanales en Madera	Los Puelches 434, parcela 117, Km 3,5, Camino a Penco
Concepción	Parquet Estrada	Molduras, Puertas y Ventanas	Castellón 1890
Concepción	Casur	Prefabricación de Casas	Av. Los Carrera 1506
Coronel	Geocreaciones	Mueblería / Productos Artesanales en Madera	Los Pehuenches 434
Coronel	Astillero Playa Negra	Astillero	Av. Carlos Prat 471
Coronel	Muebles Jara Yañez	Mueblería / Productos Artesanales en Madera	Juan Antonio Ríos 2201, Local 1
Hualpén	Trama Impresores	Imprenta	Av. Colón 7845
Los Ángeles	Maderas Rio Colorado	Aserrío	Lote 72 Hijuelas 9, Monte Negro
Los Ángeles	Consortio Protección Fitosanitaria Forestal	Servicios en Silvicultura	Av. María Dolores 3580
Quillón	Clark Door	Molduras, Puertas y Ventanas	Fundo El Ciénago Km 24 3/4, Cerro Negro



## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

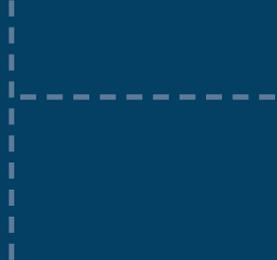
Comuna	Nombre de Fantasía	Principales Productos	Dirección
Santa Juana	Aserradero Pablo Barriga	Aserrío	Km 44, camino a Santa Juana
San Pedro de la Paz	Teknip	Aserrío	Los Fresnos 1484

\*Esta es una muestra de algunas de las Empresas que trabajaron con nosotros durante el período que comprende esta memoria institucional.



A large, faint, stylized sun graphic is positioned on the left side of the page. It features a circular center with several curved rays extending outwards, all rendered in a darker shade of blue than the background.

NOSOTROS

A dashed white line graphic is located to the right of the word 'NOSOTROS'. It consists of a vertical segment on the left, a horizontal segment extending to the right, and another vertical segment on the far right, forming a partial crosshair or bracket shape.



# ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL CETMA 2017





# INTEGRANTES COMITÉ DIRECTIVO

Presidente



Sergio Lavanchy  
Rector

Director



Carlos González  
Vicerrector  
Investigación y  
Desarrollo

Director



Jorge Rojas  
Vicerrector  
Relaciones Institucionales y  
Vinculación con el Medio

Director



Luis Morán  
Decano  
Facultad de Ingeniería

Directora



Mónica Merino  
Subgerenta  
Regional  
BancoEstado

Director



Osvaldo Leiva  
Presidente  
PYMEMAD

Director



Sergio Acuña  
Gerente Comercial  
Socio de Teknip

Invitado  
Permanente



Manuel Sánchez  
Ex-Decano Facultad  
Ciencias Forestales  
2016

Invitado  
Permanente



Jorge Cancino  
Decano Facultad  
Ciencias Forestales  
2017

Invitado  
Permanente



José Luis Arumi  
Decano Facultad  
Ingeniería Agrícola

Invitado  
Permanente



Claudio Zaror  
CEO Consorcio  
Ingeniería 2030

EQUIPO  
CETMA



**José Antonio Carrasco**  
Director Ejecutivo



**Patricia Aballay**  
Jefa de Operaciones



**Marcelo Finsterbusch**  
Jefe Desarrollo de  
Negocios



**Alejandro López**  
Jefe de Proyectos de  
Productividad



**Luis Muñoz**  
Jefe de Proyectos  
Energía



**Matías Ríos**  
Jefe de Diseño y  
Fabricación



**Ignacio Vásquez**  
Jefe de Marketing



**Marcos Cruz**  
Asesor Senior



**Rodrigo Díaz**  
Asesor Senior



**Carolina Espinoza**  
Diseñadora Industrial  
ProtoCápsulas



**Pablo Álvarez**  
Analista de Operaciones



**Víctor Flores**  
Analista Territorial



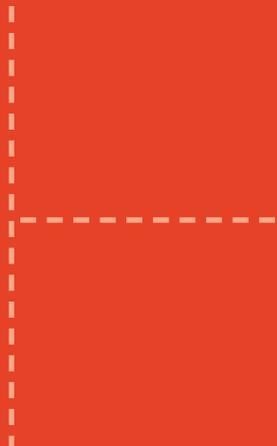
**Pablo Olivera**  
Diseñador Industrial



**Diego Valdés**  
Coordinador Red PAT

A large, stylized sun graphic in a lighter shade of orange, positioned on the left side of the page. It features a circular center and several curved rays extending outwards.

# CETMA EN LOS MEDIOS

A set of dashed white lines forming a partial frame on the right side of the page, consisting of a vertical line and a horizontal line meeting at a corner.



# CETMA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN



Un componente importante en la labor del CETMA es transmitir su quehacer a la comunidad, ya sea de manera directa, con la participación del mayor número de público, o bien, con la cobertura mediática, tanto regional como nacional; dentro de esta clasificación encontramos la distribución de información a través de redes sociales, páginas web, así como medios tradicionales.

Dentro de éstos últimos se encuentran los diarios, radios, portales online y canales de televisión. Es importante destacar, que se ha presentado un aumento de un 500% respecto de sus apariciones en la prensa formal, al comparar ambos años.

La segunda clasificación corresponde a los medios propios del CETMA, es decir, página web y redes sociales (Facebook, Youtube, LinkedIn y Twitter).

En las siguientes tablas se evidencia el aumento de sus publicaciones, así como número de seguidores, menciones e impresiones.

En el caso de Twitter, es importante definir impresión como el número de veces que pasa un *tweet* por el *timeli*-*ne* de la cuenta de una persona de esta red social.

	2016	2017	Total
Tweets	146	570	716
Seguidores	107	271	378
Impresiones	13.628	69.386	83.014
Visitas al perfil	297	2.285	2.582
Menciones	0	117	117

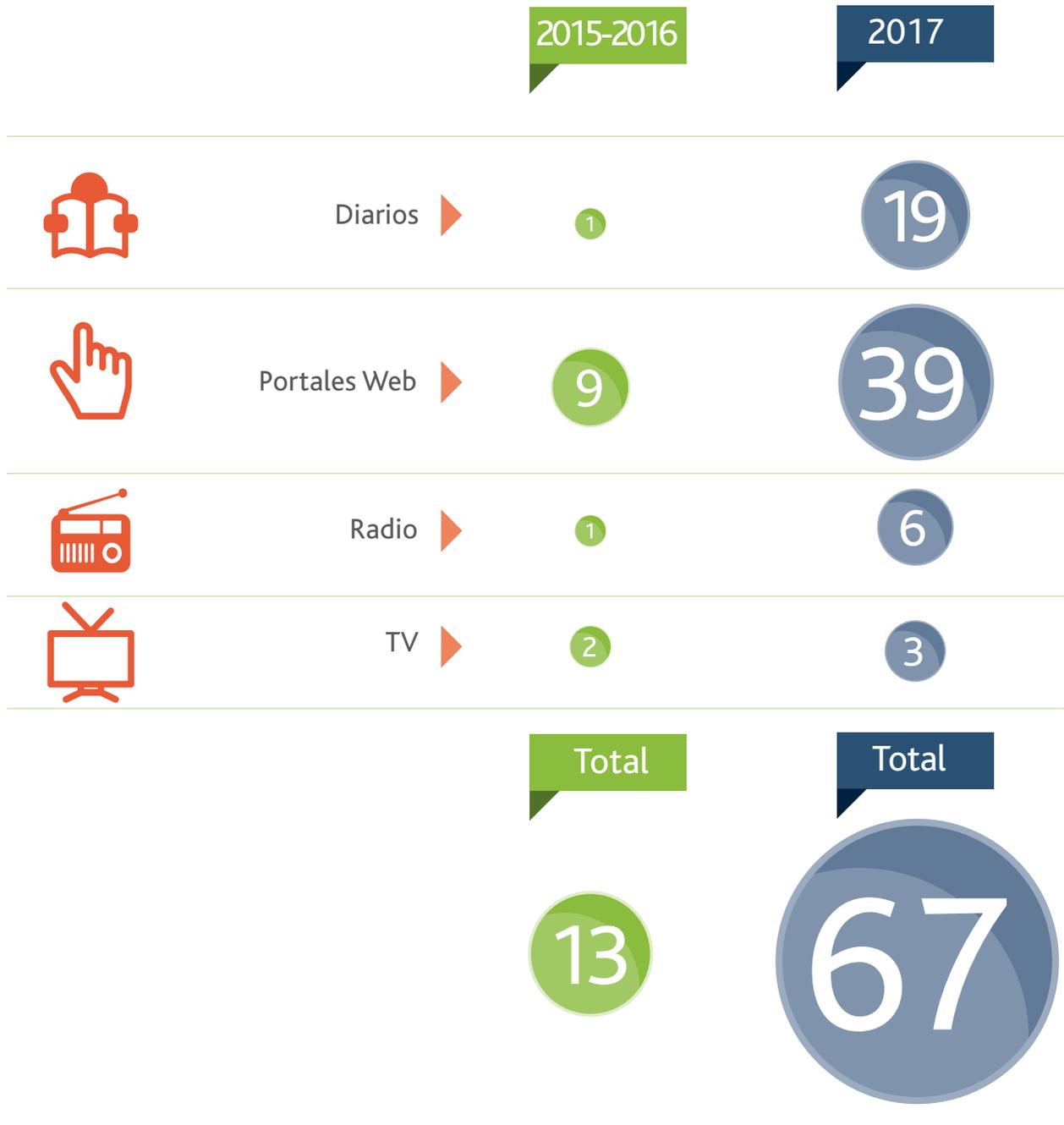
En el caso de Facebook

	2016	2017	Total
Seguidores	399	370	769

Entre las métricas utilizadas en Facebook se puede mencionar el alcance, el que corresponde al número de usuarios/as únicos que han visibilizado el contenido de una página y que puede ser clasificado en orgánico y de pago. A continuación, se especifican los contenidos con más alto alcance:

	2016	2017
Pago	5.182	1.456
Orgánico	687	4.324

En cuanto a su página web, durante el 2017 se publicaron 32 notas de prensa en la sección noticias, informando de los diferentes eventos, acciones y proyectos del Centro.





[www.cetma.cl](http://www.cetma.cl)



[operaciones@cetudec.cl](mailto:operaciones@cetudec.cl)



Casa Solar,  
Barrio Universitario s/n,  
Concepción



Fono: 41 266 17 00



[@cetmaudec](#)



[Cetma](#)



[@cetma\\_udec](#)



[Cetma](#)







Universidad de Concepción

CORFO



[www.cetma.cl](http://www.cetma.cl)