

Convocatoria del Programa Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Telecomunicaciones

Periodo 2026-2030

a) **Título del programa: “Telecomunicaciones” (Código: PS161LH-002)**

b) **Prioridad**

En los años transcurridos desde que el MINCOM por primera vez se planteó un Programa Sectorial de Ciencia Tecnología e Innovación (PSCTI) de Telecomunicaciones, se fortalecen en el país las bases para la Transformación Digital. De acuerdo con ello se aprobó en el 2024 la Política para la Transformación Digital, la Agenda Digital Cubana y la Estrategia de Inteligencia Digital facultándose al MINCOM como ente rector de la Transformación Digital con un Programa de Gobierno presidido por un Vice Primer Ministro. La Política para la Transformación Digital tiene en la actualidad 8 ejes estratégicos siendo el segundo de estos el de **“Infraestructura tecnológica, conectividad y acceso digital”**.

Por su parte la Agenda Digital, que define la estrategia del Estado Cubano para lograr que las tecnologías digitales impulsen el desarrollo social, económico y ambiental del país y contribuyan a la defensa de la Revolución y sus logros, también considera los ejes estratégicos de la política que se alinean con el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030 y los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

Lo anterior evidencia la prioridad del PSCTI de Telecomunicaciones que debe apoyar el mencionado eje estratégico.

c) **Fundamentación:**

La Agenda Digital Cubana tiene definido para cada eje estratégico un objetivo general y objetivos específicos. Para el **Eje Estratégico 2: Infraestructura tecnológica, conectividad y acceso digital** de la Agenda Digital Cubana, el **objetivo general** dice textualmente: *Dotar a todos los actores de la sociedad de facilidades y capacidades tecnológicas de avanzada que les permitan interconectarse y acceder a los servicios con mayor calidad y seguridad, priorizando el empleo de equipos y medios de producción nacional, garantizando la interoperabilidad y la disponibilidad de plataformas*

transversales, que contribuyan a la racionalidad, eficacia y eficiencia del proceso de transformación digital. Los **objetivos específicos de este eje** son:

1. Fortalecer la infraestructura tecnológica computacional y de comunicaciones de los centros de datos, así como las plataformas tecnológicas que aseguran la gestión y operación de los centros de datos y de los servicios que se presten basados en la nube computacional.
2. Modernizar y ampliar las redes de telecomunicaciones de transporte, acceso y agregación.
3. Incrementar la capacidad y vitalidad del acceso internacional, al crear nuevos enlaces de conectividad para el país y ampliar las capacidades del punto de acceso a Internet, garantizando redundancia, vitalidad y seguridad.
4. Fortalecer la infraestructura tecnológica de conectividad y su seguridad en los órganos, organismos, entidades y empresas.
5. Elevar la calidad de los servicios de telecomunicaciones/TIC existentes, haciéndolos más asequibles e incorporando nuevos servicios en correspondencia con la evolución tecnológica.
6. Desarrollar la producción, por la industria nacional de equipos informáticos y de telecomunicaciones, que minimicen la demanda de importaciones.

Además, en la Agenda Digital se establecen, para cada eje estratégico, los **principales resultados y metas a alcanzar** las cuales debe apoyar este PSCTI.

Por otra parte, a nivel internacional existen conceptos y tecnologías que, sin lugar a dudas, impactan en las telecomunicaciones entre los que se pueden destacar:

- La economía digital, presente en todos los objetivos de desarrollo sostenibles (*Sustainable Development Goals*) de la Organización de las Naciones Unidas, cuya evolución está asociada estrechamente con tecnologías, tales como: Inteligencia Artificial (AI), cadena de bloques (*Blockchain*), analítica de datos (*Big Data*), Internet de las cosas (IoT), automatización y robótica, computación en la nube (*Cloud computing*), nanotecnologías, impresión en 3D, computación cuántica y banda ancha. Estas nuevas tecnologías requieren total conectividad con tendencia a la inteligencia gracias a la introducción de la AI.
- Los sistemas de IoT que involucran la convergencia de múltiples tecnologías existentes y nuevas, incluyendo sensores/actuadores, comunicación de baja energía, redes, su borde (*edge*), niebla (*fog*) y nube (*cloud*), tratamiento intensivo de datos, analítica de datos (*Big Data*), aprendizaje automatizado (*machine learning*), seguridad, despliegue de aplicaciones y gestión.

Para apoyar desde la ciencia los objetivos del país en infraestructura tecnológica, conectividad y acceso digital es necesario asimilar las nuevas tecnologías que están impactando en las telecomunicaciones. Además, para lograr desarrollo con la

mayor soberanía tecnológica posible se requiere, como reitera el presidente del país, fortalecer la actividad de ciencia, tecnología e innovación a partir de recursos humanos formados, aglutinados y motivados, financiamiento y aprovechamiento de las potencialidades que provienen de las relaciones de las empresas del sector con las universidades y los centros de investigación.

Por ello, el Programa Sectorial de Telecomunicaciones deberá atender las prioridades definidas propiciando el desarrollo de proyectos que aborden tendencias científicas actuales, que posean financiamiento mixto y recursos humanos adecuados y en los que participe el sector académico, el productivo y de servicios, la administración pública y la sociedad civil. En especial, se debe promover la participación de las MiPymes (*start-ups*) y de las empresas jóvenes con el objetivo de fomentar la innovación con compromisos de proyectos de financiamiento mixto.

d) Objetivos generales

Fomentar la generación, asimilación y aplicación de conocimientos y tecnologías en función de las prioridades del país en el área de las telecomunicaciones; estimular la integración coherente del potencial científico en función de la obtención de resultados y contribuir a su transferencia tecnológica, para favorecer el desarrollo sostenible del país, la calidad de vida de los ciudadanos, la defensa y la seguridad nacional.

e) Objetivos específicos:

Desarrollar proyectos que contribuyan a:

- Fortalecer y potenciar la infraestructura tecnológica computacional y de comunicaciones de los centros de datos, así como los servicios basados en la nube computacional.
- Modernizar y ampliar las redes de telecomunicaciones (transporte, acceso y agregación).
- Incrementar la utilización de la radio cognitiva y de otras tecnologías que permitan el mejor empleo y protección del espectro radioeléctrico.
- Mejorar la infraestructura tecnológica de conectividad y su seguridad en órganos, organismos, entidades y empresas.
- Elevar la calidad de los servicios de telecomunicaciones/TIC existentes e incorporar nuevos servicios y aplicaciones que permitan el uso eficiente de las redes de telecomunicaciones.
- Asegurar la gestión de las redes y servicios de telecomunicaciones.
- Considerar la seguridad en todos los niveles de la arquitectura de las redes de telecomunicaciones

- Promover el crecimiento de las comunicaciones ubicuas, el soporte a la Industria 4.0 y en particular Internet de las Cosas (IoT) vinculado a las nuevas tecnologías emergentes (Ej.: Inteligencia Artificial (AI), *Machine Learning*, *Big Data*, *Edge* y *Cloud Computing*).
- Conseguir la virtualización de las redes de telecomunicaciones, mediante el empleo de las Redes Definidas por Software (SDN) y la Virtualización de las Funciones de Red (NFV) con el objetivo de reducir costos, disminuir la obsolescencia tecnológica e incrementar la flexibilidad y la eficiencia de las redes y de los centros de datos.
- Alcanzar soberanía tecnológica con el empleo, cada vez más, de tecnologías libres.

f) Principales resultados:

- Avanza la eficiencia, la productividad y la excelencia de las redes de telecomunicaciones en los órganos, organismos, entidades y empresas con el empleo nuevas tecnologías y de los centros de datos; contribuyendo así a una mejor calidad de vida del pueblo y a la sostenibilidad de la sociedad socialista.
- La población y las organizaciones utilizan con mayor facilidad y rapidez las redes de telecomunicaciones nacionales e internacionales, tanto a través de redes fijas como móviles, mejorándose el empleo de la banda ancha, y otras tendencias actuales presentes en los equipos terminales de telecomunicación;
- Se contribuye a la evolución de las normas y a la estandarización de redes de telecomunicaciones.
- Integración del potencial científico-técnico del sector académico, el productivo, la administración pública y la sociedad civil en función de las necesidades del país.
- Transferencia del conocimiento generado en los proyectos a las entidades que necesiten de ellos y sean capaces de convertirlos en productos o servicios, tanto para el consumo nacional como para la exportación, con un enfoque sostenible que permita su difusión y mantenimiento.
- Incremento del uso de herramientas y tecnologías libres (*open*) como garantía de la soberanía tecnológica de la nación.

g) Indicadores verificables y medibles:

- Porcentaje de proyectos de transformación digital que contribuyeron a que avancen las redes de telecomunicaciones de los órganos, organismos, entidades y empresas.
- Porcentaje de proyectos de transformación digital que emplearon nuevas tecnologías y potenciaron los centros de datos.

- Por ciento de proyectos de transformación digital que impactaron directamente en la calidad de vida de la población.
- Propuesta de normas cubanas.
- Por ciento de proyectos de transformación digital que integraron especialistas del sector académico con el empresarial y de la administración pública.
- Artículos publicados
- Participación en eventos o intercambios de generalización para la transferencia tecnológica de los resultados.
- Defensa satisfactoria de trabajos de diploma y tesis de maestría.
- Por ciento de proyectos que emplearon tecnologías libres.

h) **Impactos esperados:**

Se precisan impactos en los ámbitos: científico, tecnológico, económico, político, social y medioambiental.

Científico:

- Integración entre los sectores académicos, empresariales y de la administración pública en la investigación y la innovación, en función del desarrollo de las redes de telecomunicaciones.
- Incremento del nivel científico técnico de los participantes en el programa y en los proyectos que se aprueben dentro de él.

Tecnológico:

- Obtención de resultados de transformación digital que empleen nuevas tecnologías, fortalezcan los centros de datos y que estén en función de las necesidades del país.
- Establecimiento de normas cubanas que faciliten la introducción de algunos de los resultados alcanzados en el proyecto.
- Fortalecimiento de la gestión de las redes y servicios de telecomunicaciones, tanto nacionales como empresariales.
- Promoción de asesorías a empresas y Pymes sobre la existencia y uso de tecnologías digitales (cloud computing, 3-D printing para prototipos digitales, mejora de procesos de producción, distribución, etc.).

Económico:

- Reducción de costos a través de la generalización de los resultados de los proyectos en las entidades cubanas, lo que facilitará la transformación digital.
- Incrementar esfuerzos en la obtención de patentes en TIC.
- Sustitución de importaciones debido al desarrollo que se alcanza en las redes de telecomunicaciones.

- Impulso a la adopción, la difusión y el uso efectivo de herramientas digitales, especialmente entre las Pymes.

Político:

- Contribución a la estabilidad, desarrollo y sustentabilidad del sistema socialista cubano.
- Niveles superiores en la soberanía del país por la obtención de productos y servicios basados en tecnologías libres que reducen la dependencia de terceros, amplían el periodo de obsolescencia y reducen el impacto en el medio ambiente.
- Incentivar la asociación entre Pymes, las grandes empresas estatales y el sector científico para la adopción de tecnologías digitales como un medio para incrementar la productividad, la calidad y la innovación.

Social:

- Contribución proceso de transformación digital del país y con ello a la calidad de vida del pueblo con los resultados obtenidos.
- Difusión del conocimiento generado a través de publicaciones científicas y presentación de trabajos en eventos.
- Movilización de los sectores públicos y privados para apoyar la ciencia y la innovación digital.

Medioambiental:

Apoyo a la conservación del medio ambiente pues, al mejorar el funcionamiento de las redes y servicios de telecomunicaciones, se evita el traslado de personas, facilitándose el teletrabajo, la teleeducación y la telemedicina, entre otros.

i) **Entidades participantes:**

Ministerios (MINCOM, MES, CITMA, MINFAR, MININT, entre otros); Sector Empresarial (ETECSA, Movitel, Cubatel, RadioCuba, SolinTel, entre otras); Universidades (CUJAE, UCI, UO, UCLV, entre otras); Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (LACETEL, CITMATEL, parques científicos y tecnológicos, entre otros); Unión de Informáticos de Cuba (UIC); Empresas de Tecnologías de la Información y la Comunicación o de Informática de los OACE; Joven Clubs de Computación; Formas de gestión no estatales que se dediquen al tema de las telecomunicaciones.

j) **Potencial humano y de infraestructura:**

Para desarrollar este programa y sus proyectos se requiere personal conocedor de las tecnologías que intervienen en las telecomunicaciones. Este personal debe provenir de las empresas (estatales o no) que desarrollan u operan estas tecnologías, del MINCOM y de las universidades (profesores y estudiantes).

Adicionalmente, se debe requerir, dadas las características de este programa, infraestructura relacionada con equipamiento informático y de redes, necesarias para la obtención de resultados en los proyectos.

k) **Entidad que gestiona** el programa

ETECSA

Jefa del Programa

Caridad Emma Anías Calderón, Móvil: 52889123,

correo: catcha@tesla.cujae.edu.cu

Doctora en Ciencias Técnicas y Doctora Honoris Causa en Telecomunicaciones y Electrónica por la Cujae. Además, es Máster en Telemática, Especialista en Comunicaciones Ópticas e Ingeniera en Telecomunicaciones, así como Profesora Titular, Consultante y Emérita de la Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE).

En la actualidad dirige el Centro de Estudios de Telecomunicaciones e Informática (CETI) de la CUJAE, preside la Comisión Nacional que coordina los planes de estudio de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, dirige la revista científica Telemática y es la jefa del PSCTI de Telecomunicaciones correspondiente al periodo 2022-2025.

Es miembro de los Consejos Científicos de la CUJAE y de su Facultad (Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica). Además, integra los Consejos Técnico Asesor del Ministerio de Comunicaciones (MINCOM), del Grupo Empresarial de Informática y Comunicaciones (GEIC), de la Unión de Informáticos de Cuba (UIC), de los Joven Club de Computación y Electrónica y de la empresa de Tecnomática.

Su actividad científico-docente la desarrolla en las áreas de las redes telemáticas y en la gestión y seguridad de redes y servicios de telecomunicaciones. Posee experiencia en la tutoría de trabajos de diplomas y de tesis de maestría y doctorado, así como en la dirección de grupos de investigación. Ha publicado más de 100 artículos científicos- técnicos y ha presentado más de 140 trabajos a eventos.

l) **Secretaria Ejecutivo del Programa**

Deborah Reyes Roig, Móvil: 52889322

correo: deborah.reyes@etecsa.cu

Ingeniera en Telecomunicaciones y Master en Telemática. Los últimos 18 años de experiencia laboral los ha ejercido en ETECSA, donde se ha desempeñado como especialista en Ciencias Informáticas en la actividad de seguridad en redes de telecomunicaciones y posteriormente especialista en telemática del Departamento de Nuevas Tecnologías, de la Dirección de Tecnologías e Innovación.

Posee experiencia en la actividad de Gestión de Proyectos. En la actualidad dirige el Departamento de Ciencia e Innovación de ETECSA. Se ha mantenido durante los últimos 12 años como presidenta del Jurado del Fórum por la innovación a nivel de empresa. Ha publicado, en las revistas Telemática, y Tono, trabajos sobre redes de transporte y seguridad en redes MPLS y de próxima generación (NGN), así como la evolución a IMS e implementación del protocolo IPv6. Ha presentado trabajos en eventos como CITTEL, LACNIC y el Simposio Internacional de Telecomunicaciones. Fue miembro del Jurado de la XVIII edición de la Feria Internacional Informática 2022.

En el 2021 se incorporó al Grupo de Expertos del Programa Sectorial de Telecomunicaciones y desde el 2023 es secretaria ejecutiva.

m) Grupo de Expertos:

El grupo de experto de este programa está formado por especialistas del área de las telecomunicaciones que provienen del MINCOM, del sector académico y del sector empresarial. Sus datos se recogen en la tabla que aparece a continuación.

No	Nombres y apellidos / Carnet de Identidad	Grado académico / categoría docente y/o investigativa	Entidad a la que pertenece	Teléfono de contacto	Correo electrónico
1	Armando Carabaloso Alonso 60120808443	Ingeniero	DTS, MININT	52094655	dcomones@mail.mn.co.cu dpcom@mail.mn.co.cu
2	Alejandro Ruíz Douglas 83072129384	MSc.	ETI	52631823	alejandro.ruiz@eti.biocubafarrma.cu
3	Melissa Saltiel Delgado 72091502853	MSc.	ETECSA	52883810	melissa.saltiel@etecsa.cu

4	Bery Zas Pope 83121524508	Lic. (Asesor legal)	ETECSA	52889895	bery.zas@etecsa.cu
	Miguel Angel Urrutia Olsen 59041403537	Dr.C / Profesor Titular	MINCOM	52850075	miguel.urrutia@mincom.gob.cu
5	Anays O'Farrill Veranes 94122806077	Lic. (Asesora legal)	MINCOM	52186930	anays.ofarrill@mincom.gob.cu
6	Félix Álvarez Paliza 50101606680	Dr.C / Profesor Titular y Consultante	UCLV	53533505	fapaliza@uclv.edu.cu
7	Héctor Cruz Enríquez 74121506721	Dr.C / Profesor Titular	UCLV	52801433	hcruz@uclv.edu.cu
8	Rene Yañez de la Rivera 48091008663	Dr.C / Profesor Titular	CUJAE	54665077	yanez@tele.cujae.edu.cu ry.rivera.2014@gmail.com
	Camilo Guillen Soriano 88020309585	Dr.C./ Profesor Auxiliar	CUJAE	54630842	camilo.gs@tele.cujae.edu.cu
9	Mónica Peña Casanova 7412192401	Dra.C./ Profesora Titular	UCI	52700066	monica@uci.cu
10	Omar Fuentes Lorenzo 72042904286	Dr.C / Profesor Titular	UPR	51371864	omarf@upr.edu.cu
11	Alexis Oberto Pantoja 61050700704	Dr.C./ Profesor Titular/Investigador Auxiliar	UIM - MINFAR	78839764 52133186	pantoja@oc.reuim.cu
12	Andrés Subert Semanat 58111110780	Dr.C./ Profesor Titular	UO	22601195 52468691	asubert@uo.edu.cu
13	Lányer Pérez Garlobo 78041715808	Dr.C / Profesor Titular	MINFAR	56812759	lanyer1978@gmail.com
14	Glauco Guillen Nieto 61101701225	Dr.C / Profesor Titular / Académico de Mérito	ETECSA	52806620	glauco@lacetel.cu

n) **Cantidad estimada de Proyectos** que tendrá el programa.

10 proyectos

o) **Plazos de ejecución:** cantidad de tiempo en años.

Cinco años

p) **Presupuesto:** estimado de gastos totales y por años en moneda nacional en el plazo de ejecución propuesto.

Años/Total	Moneda Nacional
2026	10,000,000.0
2027	10,000,000.0
2028	10,000,000.0
2029	10,000,000.0
2030	10,000,000.0
Total	50,000,000.0

q) **Clientes, beneficiarios y usuarios** del programa, identificados.

- MINCOM
- ETECSA
- CubaTel
- Movitel
- RadioCuba
- Solintel
- Redes empresariales de todos los OACE
- Académicos e investigadores del área de las telecomunicaciones.
- La sociedad socialista cubana.