



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Fecha elaboración: 23/01/2020

Año de creación	2012	No. de miembros a dic. 2020	42	Miembros S.N.I. de la Red	23	Unidades Académicas	12
-----------------	------	-----------------------------	----	---------------------------	----	---------------------	----

Misión	Fomentar la concentración de expertos en Robótica y Mecatrónica que desarrollen la capacidad de trabajar en grupos inter y multidisciplinarios en ese campo y bajo el marco de proyectos orientados hacia la innovación y el desarrollo tecnológico, creando sinergias entre las unidades académicas que integran la red, con los sectores productivo, social y gubernamental, apoyando la investigación científica de alta calidad e impacto nacional.
---------------	---

Red de Expertos en Robótica y Mecatrónica

Datos Históricos	<p>Su Acuerdo de Creación fue publicado en la Gaceta Politécnica No. Extraordinario 938 Bis del 1 de junio de 2012. Los nodos participantes son CECYT's 1, 2 y 8; CIC, CICATA QRO., CIDETEC, CITEDI, ESIME-Azcapotzalco, ESIME-Culhuacán, ESIME- Ticomán, ESIME-Zacatenco y UPIITA.</p> <p>El Colegio Académico de Posgrado aprobó el programa de Doctorado en Red Ingeniería en Sistemas Robóticos y Mecatrónicos el 30 de mayo de 2013; el Acuerdo de Creación del Programa fue publicado en la Gaceta Politécnica No. Extraordinario 1052 del 6 de enero de 2014, la sede administrativa del Doctorado es el CIDETEC.</p> <p>De 2012 a 2018 el Coordinador de la Red ha sido el Dr. Juan Humberto Sossa Azuela, del CIC. De enero de 2019 a diciembre de 2021 la Coordinadora de la Red es la Dra. Paola Niño Suárez de la ESIME-Azcapotzalco.</p>	Logros 2011-2020	<ul style="list-style-type: none"> Organización del Primer Encuentro MultiRed para promover proyectos multis y transdisciplinarios. - Aprobación proyecto "La revolución de la movilidad en la era 4.0 en Smart cities –Convocatoria SIP- Proyectos Innovación 2017. - Organización por la red del Coloquio "Hacia la Innovación" 2017 en ESIME-Azcapotzalco. - Aprobación de un proyecto Multidisciplinario en 2016 "Desarrollo de indicadores ecol.".-Qro. - Organización de siete encuentros (uno cada año) de miembros de la red - Organización del Coloquio Robótica Mecatrónica e Ingeniería Espacial 2015 - Creación y operación del Doctorado en Ingeniería en Sistemas Robóticos y Mecatrónicos en Red y su incorporación y mantenimiento en el PNPC. - Aprobación por CONACYT del Proyecto "Fronteras de la Ciencia" a 10 años. - Organización de un Taller de Propiedad Intelectual por parte de la UPDCE, donde participaron miembros de diferentes redes de investigación - Registro en la SIP de tres Proyectos Multidisciplinarios en 2014 - Equipamiento para el Laboratorio de Robótica de la Red en la UPIITA 																														
Miembros de la Red	<table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <caption>Datos del Gráfico de Miembros</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Miembros de la Red</th> <th>Miembros SNI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2012</td><td>52</td><td>26</td></tr> <tr><td>2013</td><td>54</td><td>29</td></tr> <tr><td>2014</td><td>54</td><td>21</td></tr> <tr><td>2015</td><td>55</td><td>18</td></tr> <tr><td>2016</td><td>63</td><td>24</td></tr> <tr><td>2017</td><td>65</td><td>17</td></tr> <tr><td>2018</td><td>35</td><td>18</td></tr> <tr><td>2019</td><td>42</td><td>23</td></tr> <tr><td>2020</td><td>42</td><td>23</td></tr> </tbody> </table>	Año	Miembros de la Red	Miembros SNI	2012	52	26	2013	54	29	2014	54	21	2015	55	18	2016	63	24	2017	65	17	2018	35	18	2019	42	23	2020	42	23	Líneas de Investigación de la Red	<p>Líneas de Investigación de la Red:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de sistemas robóticos y mecatrónicos 2. Sistemas inteligentes aplicados 3. Sistemas de Control y automatización 4. Sistemas de manufactura 5. Robótica y Mecatrónica aplicada a medicina 6. Sistemas de visión artificial 7. Interfaces hápticas y realidad virtual 8. Vehículos móviles autónomas 9. Educación para la Robótica y la Mecatrónica
Año	Miembros de la Red	Miembros SNI																															
2012	52	26																															
2013	54	29																															
2014	54	21																															
2015	55	18																															
2016	63	24																															
2017	65	17																															
2018	35	18																															
2019	42	23																															
2020	42	23																															
Organización de la Red																																	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Análisis FODA

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none">• Plan de Fortalecimiento de las Redes.• 35 miembros de la Red, expertos en uno o más de los temas de robótica y mecatrónica al cierre de 2018, durante el año 65 miembros.• 17 miembros de la Red en el S.N.I. vigentes a diciembre 2018.• Infraestructura de 12 Unidades Académicas participantes.• Productos de proyectos en red que se pueden innovar y transferir.• Reuniones mensuales de Coordinadores de Red y de Nodo.• Doctorado en Red en Ingeniería en Sistemas Robóticos y Mecatrónicos registrado en el PNPC.• Siete encuentros anuales de los miembros de la Red, el último MultiRed.• Coloquio de Robótica, Mecatrónica e Ingeniería Espacial 2015.• Proyecto aprobado por CONACYT "Fronteras de la Ciencia" a diez años.• Laboratorio de servicios de la red ubicado en la UPIITA, con una fresadora vertical, 10 impresoras 3D, 2 sistemas de visión con 8 cámaras cada uno, 3 scanner 3D y una CNC para hacer circuitos.• Desarrollos tecnológicos y prototipos• Página Web del Doctorado www.doctoradoisrm.ipn.mx	Oportunidades	<ul style="list-style-type: none">• Definir con qué otras redes se pueden asociar para crear proyectos.• Proyectos con la CD MX y con el Gobierno Federal.• Participación con las nueve redes de I&P del IPN en propuesta multi-redes del Proyecto de Ciudades Inteligentes para Cámara de Diputados. El Programa de Desarrollo Institucional 2015-2018 (PDI) establece que las redes deben ser la base para la atención y contribución a la solución de los principales problemas nacionales.• El énfasis en el PDI 2015-2018 del IPN en la alineación con el Programa de Ciencia Tecnología e Innovación (PECITI)• La Robótica y Mecatrónica son tema estratégico en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018• Los programas de financiamiento del CONACYT, SIP y otros, están privilegiando los proyectos que provengan de las redes.• Formar vínculos de los miembros de la RERYM con otras redes nacionales e internacionales, contar su participación en reuniones de otras redes.• Internacionalizar la Red (prestación de servicios o vinculación con investigadores internacionales en proyectos)
Debilidades	<ul style="list-style-type: none">• No hubo proyectos aprobados en 2020 en Convocatoria SIP-Multis y Transdisciplinarios.• Diferente nivel de participación y compromiso de los Coordinadores de Nodo.• Falta de integración o interés de algunos miembros de la Red.• Dificultad para concretar proyectos con el sector industrial.• Uso ineficiente de la tecnología de comunicaciones disponible, para la comunicación entre los miembros de la Red.• Pérdida de integrantes de la red, con alta productividad, por no renovación o por pasar a puestos de funcionario.• Normatividad.• Falta de personal experto en trámites de patentamiento en todas las U.A.	Amenazas	<ul style="list-style-type: none">• Recorte presupuestal.• Incertidumbre económica y social, nacional e internacional.• Cambios repentinos en el entorno de la Ciencia y la Tecnología en el país y en el IPN.• Burocracia administrativa;• Descalificación del trabajo en materia de Ciencia y Tecnología;• Falta de liderazgo• Incumplimiento de los objetivos de la Red• Aparición de Redes Nacionales e Internacionales de investigación en temas de Robótica y Mecatrónica.• No contar con un diagnóstico sobre las necesidades del sector industrial en temas de Robótica y Mecatrónica.• Asignación de presupuesto del IPN a las Redes.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Objetivos de la Red	Indicadores	2020 P	2020 R	2021 P	Acciones 2021
1. Realizar investigación científica básica, aplicada, asesoría y consultoría en los campos de cada red, para incrementar la competitividad e impulsar la innovación mediante la transferencia de conocimientos y tecnología, que contribuyan con la solución de los problemas nacionales;	1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional. Indicador: Número de publicaciones arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / No. de investigadores de la Red	77/46= 1.67	(79/42) 1.88	85/45= 1.93	Fomentar que los miembros interactúen con otras redes para incrementar número de publicaciones y proyectos MultiRed; Multidisciplinarios y Transdisciplinarios. Recuperación e incremento de miembros. Preparar proyectos en red y de innovación que deriven en artículos y productos.
	1.1.2. Generación de conocimiento de calidad internacional en red. Indicador: Número de publicaciones en red (3 o más nodos) arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / 10	(2/10) .20	(0/10) 0	(2/10) .20	Fomentar que los miembros interactúen con otras redes para incrementar número de publicaciones y proyectos MultiRed; Multidisciplinarios y Transdisciplinarios. Recuperación e incremento de miembros. Preparar proyectos en red y de innovación que deriven en artículos y productos.
	1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología y creación de empresas. Indicador: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y empresas creadas / 10	(0+1)/10= .1	(1/10)= .1	(0+1)/10= .1	Se identifico un proyecto que se llama SACOV , Simulador de Armas Colectivas en Vehículo con la SEDENA.
2. Favorecer el trabajo a través de grupos intra e interinstitucionales con esquemas de colaboración multi e interdisciplinaria para enriquecer el entendimiento de la problemática nacional en entorno a los temas de las redes, impulsando la capacidad creadora de los integrantes de la Redes	2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado. Indicador: NGPD / NI Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC/ Número de Investigadores en el programa en Red.	7/28 0.25	5/28 0.17	7/28 0.25	Graduar al menos siete alumnos del Doctorado (DISRM). Difundir el Doctorado en las diferentes unidades académicas y al exterior para incrementar el número de alumnos en el programa.
	2.2 Excelencia de los posgrados Indicador: NPNC + 2NPED + 3NPC + 4NPIC / 4NPP NPNC: Número de programas en Red registrados en el PNPC de nueva creación. NPED en desarrollo. NPC consolidado NPIC de competencia internacional NPP: Número de programas en Red reconocidos por CONACYT en el PNPC	2 / 4 .50	2 / 4 .50	2 / 4 .50	El Programa del Doctorado se evaluó durante el 2020 y fue exitoso el proceso donde se logro convertirlo en un Programa en Desarrollo, por lo que se mantendrá en este nivel por los próximos 4 años.
3. Elaborar, gestionar y operar proyectos de Innovación en Red y Multired que sean transversales a la estructura vertical de las Redes de Expertos e Investigación del IPN, proyectos multidisciplinarios y transdisciplinarios que den respuesta a la problemática y demandas de la sociedad, con periodos y entregables claramente definidos;	3.1.1 Propuestas de Proyectos multired. Indicador: Número de propuestas de proyectos multired (2 o más redes) sometidas a convocatorias internas o externas/10	(0+2/10) .20	(1/10) .1	(0+2/10) .20	La Red creó una Comisión de Proyectos con la finalidad de identificar potenciales proyectos con la finalidad de participar asiduamente en las Convocatorias internas y externas. PENDIENTE.
	3.1.2 Propuestas de Proyectos en red. Indicador: Número de propuestas de proyectos en red (3 o más nodos de la misma red) sometidas a convocatorias internas o externas /10	(2/10) .20	(0/10) 0	(2/10) .20	La Red creó una Comisión de Proyectos con la finalidad de identificar potenciales proyectos con la finalidad de participar asiduamente en las Convocatorias internas y externas.
	3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas Indicador: Número de Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas en convocatorias internas o externas /10	(1+1/10) .20	(2/10) .30	(1+1/10) .20	La Red creó una Comisión de Proyectos con la finalidad de identificar potenciales proyectos con la finalidad de participar asiduamente en las Convocatorias internas y externas. Mtro. César Cea, Dr. Floriberto y Dr. Oscar Frías
	3.2 Propiedad Industrial Solicitada. Indicador: (NSP + NSMU+ NSDI) /10 Dónde: NSP: Número de solicitudes de patentes, NSMU:	(8/10) .8	(7/10) .7	(8/10) .8	Se tiene conocimiento de seis solicitudes de propiedad industrial en la Red, 6 modelos de utilidad y 1 Patente.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

	Número de solicitudes de modelos de utilidad, NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales.				
4. Fomentar el trabajo académico, científico, tecnológico de asesoría y consultoría en el ámbito integral de la docencia, la investigación, la innovación y la integración social;	4.1 Participación de miembros en Encuentros organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social. Indicador: Número de miembros de la Red participantes en Encuentros en el año en curso/ número total de miembros de la Red.	(30/46) .65	(25/42) .59	(30/45) .66	Gestionar que al menos un 70% de los miembros participen en el Encuentro Anual. Durante este año se implementarán algunas Comisiones que coadyuven al interés de participar en los eventos de la Red.
5. Promover en la comunidad politécnica una cultura de cooperación a nivel nacional e internacional, y	5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales Indicador: Número de miembros de la Red que participaron en reuniones con otras redes nacionales o internacionales/ número de miembros de la Red.	(3/46) = 0.06	(6/42) = 0.14	(7/45) = 0.15	Promover la participación de miembros de la red en reuniones con otras redes nacionales e internacionales. Proponer considerar la participación de miembros en conferencias solicitadas por otras Universidades y la participación en foros en otros países.
6. Optimizar el uso de los recursos institucionales	6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales. Indicador: Coordinadores de nodo participantes en reuniones mensuales/ Coordinadores de nodo de la Red *100	(10/13) .76	(9/12) .75	(10/13) .76	Fomentar la participación de al menos diez de las unidades académicas en las reuniones mensuales de la red.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Objetivos de la Red	Indicadores	2015R	2016R	2017R	2018 R	2019 R	2020 R
1 Realizar investigación básica, aplicada (consultoría y asesoría para el caso de Redes de expertos) y desarrollo tecnológico en los campos del tema de la Red, para incrementar la competitividad e impulsar la innovación mediante la transferencia de conocimientos y tecnología.	1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional. Indicador: Número de publicaciones arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / No. de investigadores de la Red	67/55= 1.2	88/63= 1.4	86/65= 1.4	44/35= 1.3	70/42= 1.66	(79/42) 1.88
	1.1.2. Generación de conocimiento de calidad internacional en red. Indicador: Número de publicaciones en red (3 o más nodos) arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0/10) 0
	1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología y creación de empresas. Indicador: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y empresas creadas / 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0	(1/10)= .1
2 Contribuir a la implementación del modelo educativo y de integración social del Instituto Politécnico Nacional, favoreciendo la flexibilidad de los planes y programas de estudio, la movilidad de los académicos y los alumnos y la cooperación horizontal y vertical de la comunidad académica del propio instituto.	2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado. Indicador: NGPD / NI Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC/ Número de miembros de la red de en el programa en Red.	0.00	0.00	3/34= 0.09	14/34 = 0.41	6/28 0.21	5/28 0.17
	2.2 Excelencia de los posgrados Indicador: NPNC + 2NPED + 3NPC + 4NPCL / 4NPP NPNC: Número de programas en Red registrados en el PNPC de nueva creación. NPED en desarrollo. NPC consolidado NPCL de competencia internacional NPP: Número de programas en Red reconocidos por CONACYT en el PNPC	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	2 / 4 .50
3. Elaborar, gestionar y operar proyectos de Innovación en Red y Multired que sean transversales a la estructura vertical de las Redes de Expertos e Investigación del IPN, proyectos multidisciplinarios y transdisciplinarios que den respuesta a la problemática y demandas de la sociedad, con periodos y entregables claramente definidos;	3.1.1 Propuestas de Proyectos multired. Indicador: Número de propuestas de proyectos multired (2 o más redes) sometidas a convocatorias internas o externas/10	4/55= 0.07	6/63= 0.1	0.00	0.00	0.00	(0/10) 0
	3.1.2 Propuestas de Proyectos en red. Indicador: Número de propuestas de proyectos en red (3 o más nodos de la misma red) sometidas a convocatorias internas o externas /10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0/10) 0
	3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas Indicador: Número de Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas en convocatorias internas o externas /10	0.00	0.00	0.00	0.00	1/10= .10	(1/10) .10
	3.2 Propiedad Industrial Solicitada. Indicador: (NSP + NSMU+ NSDI) /10 Dónde: NSP: Número de solicitudes de patentes, NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad, NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales.	0.00	0.00	3/10= 0.30	3/10= 0.30	(6/10) .60	(6/10) .6
4 Fomentar el trabajo académico, científico tecnológico, (consultoría y asesoría para el caso de Redes de expertos) en el ámbito integral de la	4.1 Participación de miembros en eventos organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social. Indicador: (número de miembros de la Red participantes en Encuentros, Congresos, Talleres, conferencias, etc. en el año en curso) / número total de miembros de la Red.	43/5= 0.78	33/63= 0.52	31/6= 0.48	18/3= 0.51	25/42= .59	(25/42) .59



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

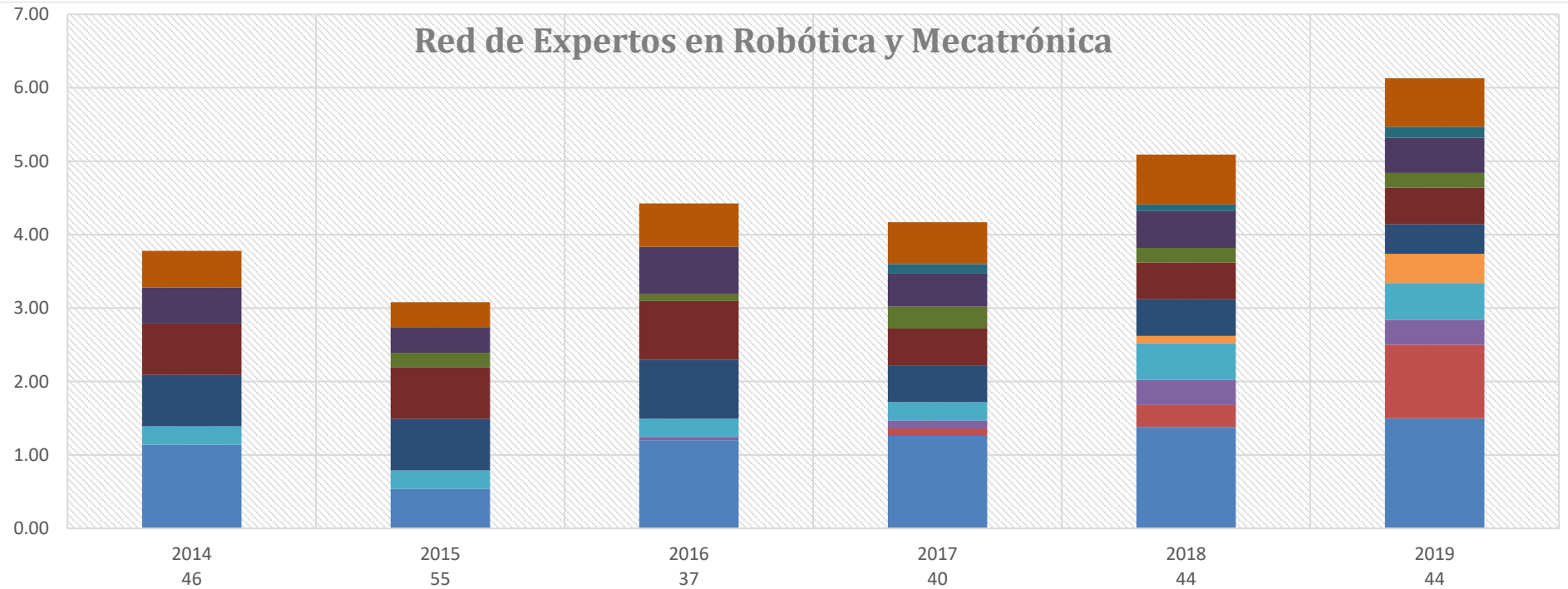
PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

docencia, la investigación y la integración social.							
5 Promover en la comunidad politécnica una cultura de cooperación a nivel nacional e internacional.	5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales Indicador: Número de miembros de la Red participantes en Encuentros en el año en curso/ número total de miembros de la Red.	0	0	0	3/35= 0.09	2/42= 0.04	(6/42)= 0.14
6 Optimizar el uso de los recursos institucionales.	6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales. Indicador: Coordinadores de nodo participantes en reuniones mensuales/ Coordinadores de nodo de la Red *100	9/13= 0.70	8/14= 0.57	9/14= 0.64	9/13= 0.69	(8/13)= .61	(9/12) .75



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



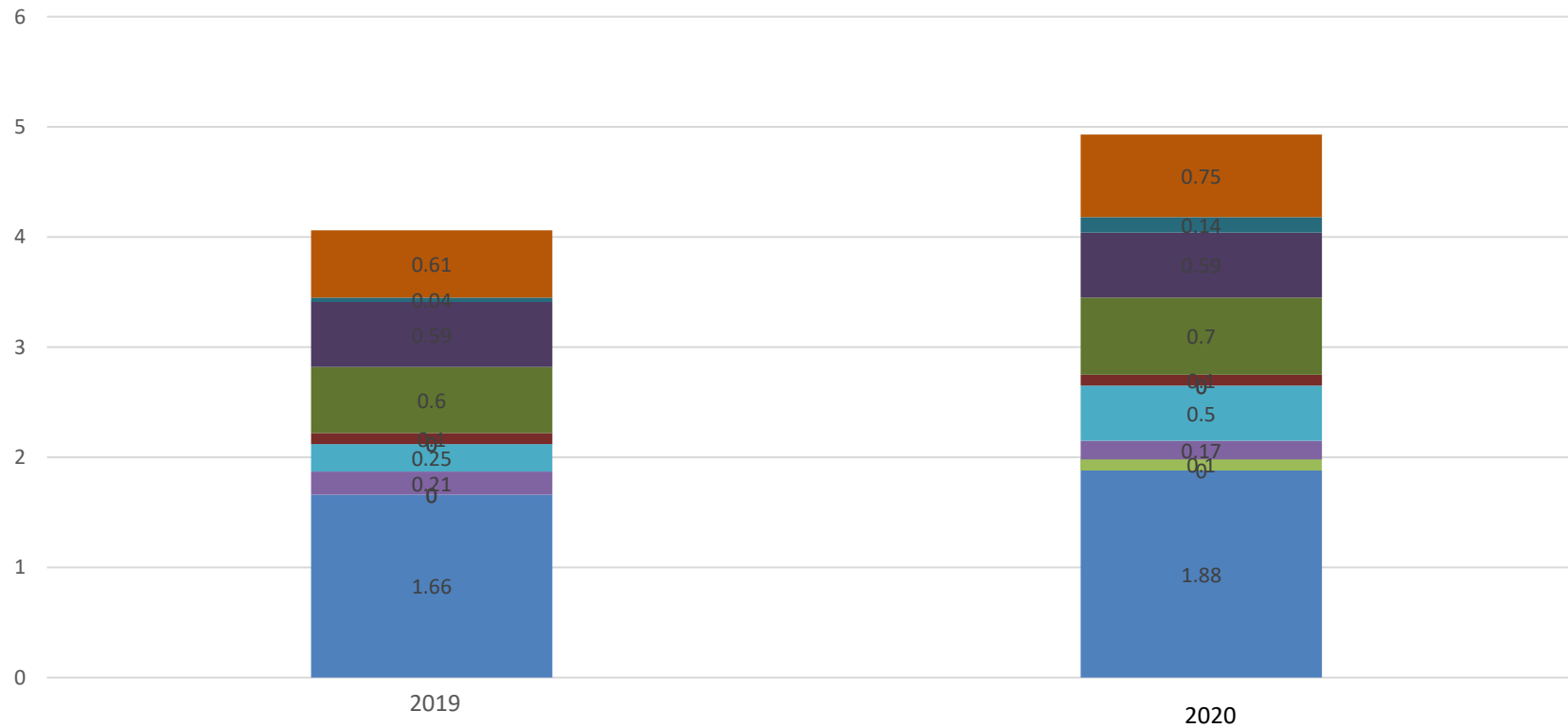
- 6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales.
- 5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales.
- 4.1 Participación de miembros en eventos organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social.
- 3.2 Propiedad Industrial Solicitada.
- 3.1.3 Proyectos por investigador Multired o en Red.
- 3.1.2 Propuestas proyectos en Red.
- 3.1.1 Propuestas proyectos Multired
- 2.2 Excelencia de los posgrados PNPC
- 2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado.
- 1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología.
- 1.1.2 Publicaciones en red
- 1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

INDICADORES 2020 RED DE EXPERTOS EN ROBÓTICA Y MECATRÓNICA



- 6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales.
- 5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales.
- 4.1 Participación de miembros en eventos organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social.
- 3.2 Propiedad Industrial Solicitada.
- 3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas
- 3.1.2 Propuestas proyectos en Red.
- 3.1.1 Propuestas proyectos Multired
- 2.2 Excelencia de los posgrados PNPC
- 2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado.
- 1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología y creación de empresas
- 1.1.2 Generación de conocimiento de calidad internacional en red.
- 1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional.