



GOBIERNO
DE LA PROVINCIA
DEL NEUQUÉN

NEUQUÉN
PROVINCIA

JUNTOS
PODEMOS
MÁS

PROVINCIA DEL NEUQUÉN

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**CREACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL CENTRO NEUQUINO DE
ROBÓTICA**

INFORME FINAL

04 DE NOVIEMBRE DE 2022

**ESCUELA DE ROBÓTICA MISIONES - COOPERATIVA DE TRABAJO COOPKNOW
LIMITADA**



ÍNDICE

General

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Resumen.....	1
1.2. Contexto.....	1
1.3. Fundamentación.....	2
1.4. Convenio.....	3
2. DESARROLLO.....	5
2.1. Etapa 1: Puesta en marcha del proyecto del CNR.....	5
2.1.1 Reconocimiento de las partes.....	5
2.1.2 Elaboración de un plan de acción para generar un documento que contenga los requerimientos del CNR.....	6
2.2. Etapa 2: Estructura Organizacional.....	8
2.2.1. Elaboración de la misión, visión y objetivos del CNR, su estructura y cronograma de implementación mediante reuniones virtuales con los responsables del área.....	8
2.2.2. Definición de la estructura organizativa del CNR.....	10
2.2.3. Elaboración de la estimación de gastos mensuales de funcionamiento y presupuesto anual del CNR mediante una jornada de trabajo virtual con los responsables del CNR.....	16
2.2.4. Definición de lugares pilotos de inicio y expansión provincial del CNR.....	25
2.2.5. Elaboración de perfil de las y los estudiantes del CNR.....	27
2.2.6. Elaboración de perfil de las y los facilitadores técnicos y pedagógicos del CNR.....	28
2.3. Etapa 3: Espacio Físico.....	30
2.3.1. Definición de las dimensiones del espacio físico, servicios y diseño de los espacios áulicos del CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén.....	30
2.3.2. Definición del mobiliario, equipamiento tecnológico, servicios básicos, incluyendo posibles proveedores para el CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén.....	34

2.4. Etapa 4: Programa Técnico Pedagógico	37
2.4.1. Desarrollo del programa técnico pedagógico de cada trayecto y nivel que surgiese en el CNR.....	37
2.4.2. Elaboración del plan de acción en plataforma virtual para trabajo del CNR ...	70
2.4.3. Elaboración del plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñen en el CNR	75
2.5. Etapa 5: Análisis Sobre la Puesta en Marcha del Proyecto	78
2.5.1. Elaboración de documento con detalles de la implementación	78
REFERENCIAS	80
ANEXOS.....	82
Anexo I: Perfiles de puestos de la ERM sugeridos para el CNR.....	82
Anexo II: Presentación de trayectos de la ERM.....	89
Anexo III: Procedimientos basados en normas ISO para el proceso de inscripción.....	98
Lanzamiento de Preinscripciones y apertura de Confirmaciones	98
Planificación de Horarios	99
Documentación requerida para la Inscripción	101

Figuras

Figura 1: Reunión de definiciones sobre la estructura organizacional del CNR.....	8
Figura 2: Estructura organizativa inicial. Fuente: COPADE.....	11
Figura 3: Dinámica de las funciones del CNR en la Etapa de Expansión.....	11
Figura 4: Kit de robótica educativa para Arduino. Fuente: ERM.....	19
Figura 5: Herramientas para el trabajo en los trayectos de robótica. Fuente: ERM.....	20
Figura 6: Herramientas en el taller de la ERM. Fuente: ERM.....	22
Figura 7: Reuniones virtuales para la puesta en marcha del CNR.	25
Figura 8: Recorrido de la ubicación en la que se emplazará el CNR. Fuente: COPADE. 26	
Figura 9: Encuentros virtuales para definición del perfil de las y los estudiantes del CNR.	27
Figura 10: Extracto del instrumento de recolección de antecedentes.....	29
Figura 11: Encuentro presencial en las oficinas de COPADE. Fuente: COPADE.	30
Figura 12: Plano propuesto para la etapa inicial.	31
Figura 13: Definición de espacios físicos del CNR. Fuente: COPADE.	32
Figura 14: Plano del edificio propio del CNR.....	33

Figura 15: Mesas redondas en los cursos de la ERM.	35
Figura 16: Mesas para estudiantes menores de 9 años.	35
Figura 17: Espacios de guardado dentro de los cursos de la ERM.	36
Figura 18: Reuniones virtuales para el desarrollo del programa técnico pedagógico.	37
Figura 19: Proceso de aprendizaje.	38
Figura 20: Momentos de la clase. Fuente: [11]	39
Figura 21: Esquema de implementación de ABP.	40
Figura 22: Marco metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas.	42
Figura 23: Herramienta SCRUM. Fuente: [11]	44
Figura 24: Tablero Kanban de referencia. Fuente: [11]	46
Figura 25: Herramienta Design Thinking. Fuente: [11]	47
Figura 26: Reunión con referente de la OPTIC.	72
Figura 27: Reunión con el Director Provincial de IT.	73
Figura 28: Reuniones virtuales para la elaboración del plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñen en el CNR.	75

Tablas

Tabla 1: Equipamiento requerido para la etapa inicial.	17
Tabla 2: Componentes del kit de robótica educativa.	17
Tabla 3: Herramientas recomendadas por aula.	19
Tabla 4: Herramientas sugeridas para el espacio de taller.	21
Tabla 5: Artículos de librería sugeridos.	22
Tabla 6: Infraestructura etapa inicial.	31
Tabla 7: Espacios edificio CNR.	32
Tabla 8: Mobiliario recomendado para la etapa inicial.	34
Tabla 9: Estrategia metodológica de TrendKids y TecnoKids	40
Tabla 10: Estrategia metodológica de Maker Juniors.	41
Tabla 11: Estrategia metodológica de <i>Tenn Maker, Team Inn y High Maker</i>	42
Tabla 12: Marco metodológico del Aprendizaje Basado en Retos.	43

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Resumen

En el presente informe final se describen las acciones realizadas en las etapas de la asistencia técnica que lleva a cabo la Escuela de Robótica de Misiones a la provincia del Neuquén en el desarrollo del Plan Provincial para la creación y puesta en marcha del Centro Neuquino de Robótica (en adelante CNR) a saber:

- ETAPA I: INICIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEL CNR
- ETAPA II: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
- ETAPA III: ESPACIO FÍSICO
- ETAPA IV: PROGRAMA TÉCNICO PEDAGÓGICO
- ETAPA V: INFORME DE ANÁLISIS SOBRE LA PRUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.

En la primera etapa de puesta en marcha el proyecto, se establecieron los contactos entre las partes involucradas y en forma conjunta elaboraron el plan de trabajo con las tareas requeridas para llevar adelante el proyecto.

En la segunda etapa, se realizaron las recomendaciones para avanzar en la definición de la misión, visión y objetivos del CNR, como así también para la definición de su estructura organizativa y los perfiles de facilitadores y estudiantes. Asimismo, se trabajó en la definición de los lugares pilotos de inicio y expansión provincial del CNR, mientras que en la tercera etapa se avanzó en cuestiones vinculadas al mobiliario y la infraestructura.

En la cuarta etapa se realizaron las recomendaciones necesarias para la elaboración del programa técnico pedagógico de cada trayecto y nivel que surgiese en el CNR, como así también la elaboración del plan de acción en la plataforma virtual que se utilizará en el CNR y, además, se realizaron las recomendaciones relacionadas con el plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñarán en el CNR.

Finalmente, en la quinta etapa, se realizó el análisis sobre la puesta en marcha del CNR mediante el presente informe.

1.2. Contexto

Para Misiones, innovar en educación para avanzar hacia la sociedad del conocimiento y lograr una inclusión digital genuina se ha convertido en una política de interés prioritario, con la cual se tiende a lograr una coherencia con el modelo económico, social y político que desde tiempo atrás se viene implementando en la provincia, con el firme objetivo de insertarla dentro de las nuevas corrientes de una

economía mundial basada en el conocimiento, aprovechando, por ende, las mejores oportunidades que brinda un contexto marcado por la globalización.

Fuertemente vinculado a las políticas globales de integración de las TIC en la educación, el proyecto de la Escuela de Robótica de Misiones ha logrado una expansión territorial que le ha permitido llegar a todos los rincones de la provincia. Hoy en día, la provincia de Misiones cuenta con una red de 79 espacios *maker* en distintas localidades, lo que permite validar una experiencia susceptible de ser replicada a nivel país.

Con la intención de federalizar el conocimiento adquirido, surge la posibilidad de prestar asistencia técnica a los sectores que deseen apostar a este modelo tecnológico, con lo cual se materializa la instancia de acompañamiento a la provincia del Neuquén para la concreción del Plan Provincial para la Creación y Puesta en Marcha del CNR como un ámbito formativo gratuito y público especializado en robótica para niños, niñas, jóvenes y personas adultas mayores de la Provincia del Neuquén.

1.3. Fundamentación

En la actualidad, las innovaciones tecnológicas atraviesan los diversos contextos culturales, sociales, políticos y educativos produciendo modificaciones y reconfiguraciones en el paisaje social en términos de modos de ser y de hacer de los sujetos. La era digital ha venido para quedarse, provocando una verdadera revolución.

La denominada sociedad de la información, consecuencia de la ruptura con las concepciones filosóficas, sociales y culturales forjadas en la modernidad, envuelve a la sociedad en sus propias creaciones tecnológicas y la creciente ha multiplicado exponencialmente las vías de participación ciudadana. Los procesos dominantes en este tipo de sociedades se organizan en torno a redes que transforman los vínculos, las relaciones y la morfología de la estructura social.

El nuevo paradigma de la tecnología de la información y el conocimiento proporciona las bases materiales para las transformaciones que potencian el intercambio social, económico, político y cultural impactando notablemente en el sector educativo.

Son múltiples las ventajas que la era digital ofrece a quienes son capaces de adaptarse a estos nuevos contextos —mayor eficiencia y optimización de procesos, ahorro en los costos, mayor disponibilidad de información etc.—, sin embargo, aprovechar estos beneficios supone el desafío de asimilar conocimientos, actitudes y habilidades, y en este sentido, el proyecto de la Escuela de Robótica de Misiones —única en Latinoamérica de carácter público y gratuito, equipada con tecnología de última generación— surge en el año 2016 en la comunidad misionera como respuesta a las demandas y necesidades que plantean los contextos actuales; con una propuesta innovadora, basada en un modelo pedagógico

disruptivo y pensada para introducir a los estudiantes desde edades tempranas al en el mundo de la electrónica, la robótica y la programación.

Así, la robótica emerge en el escenario educativo misionero como una herramienta pedagógica potente e innovadora que día a día va cobrando mayor relevancia en términos productivos y educativos. A través de metodologías activas que involucran resolución de problemas, desafíos y diversas actividades lúdicas, permite a las y los estudiantes desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para desenvolverse frente a las necesidades del Siglo XXI.

Además de desarrollar el pensamiento computacional, el carácter multidisciplinar de la robótica educativa favorece el desarrollo de gran cantidad de habilidades cognitivas y sociales:

- Aprendizaje basado en el error, que implica considerarlos como fuente de nuevas conclusiones.
- Trabajo en equipo, a partir del planteamiento de retos grupales tendientes a fomentar la socialización y colaboración.
- Autoevaluación: al poder ver los resultados de sus actos al momento, sin necesidad de que un adulto les diga si lo han hecho bien o mal, las y los estudiantes aprenden a evaluar su propio desempeño.
- Permite aplicaciones prácticas a situaciones de la vida real y del entorno cotidiano.
- Fomenta la responsabilidad, ya que el trabajo por proyectos y en equipo requiere cumplir en tiempo y forma con las etapas de las actividades asignadas a su rol.
- Desarrollo de la percepción espacial y de las relaciones entre objetos.
- Favorece la capacidad de abstracción mediante procesos de análisis y síntesis.
- Desarrolla el pensamiento lógico a través de estructuras de programación.
- Potencia el pensamiento crítico y las habilidades de liderazgo por la dinámica de trabajo grupal.
- Estimula la creatividad mediante el diseño y la resolución de problemas.
- Desarrolla capacidades de expresión oral y escrita.
- Estimula de forma lúdica el interés por las ciencias y las tecnologías.
- Favorece la inclusión digital.

1.4. Convenio

El acompañamiento a la creación e implementación del CNR, se enmarca en un convenio de colaboración firmado entre las provincias de Misiones y

Neuquén, con el objeto de colaborar en el desarrollo de ecosistemas innovadores, presentándose recíproca asistencia y cooperación para llevar adelante proyectos conjuntos de promoción de la de la robótica y sus posibilidades didáctico-pedagógicas en el ámbito educativo y de aplicación de nuevas tecnologías de la información, entre otros.

Es en este marco en el que se estipula llevar adelante la transferencia del modelo del proyecto de la Escuela de Robótica de Misiones a través de la Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico de la Cámara de Representantes de la Provincia de Misiones, mediante la firma de un Acta Complementaria al Convenio en el que la provincia de Misiones, la Escuela de Robótica, el Ministerio de Educación de Neuquén y la Secretaría del COPADE convienen *“en realizar acciones conjuntas de transferencia recíproca de experiencias exitosas a fin de llevar adelante el proyecto Centro de Fabricación y Capacitación Digital en la Provincia del Neuquén con el objetivo de vincular a niñas, niños, jóvenes y adultos mayores con las nuevas tecnologías, brindando habilidades analógicas y digitales que serán la base de los trabajos del futuro”*

Es así que, con el financiamiento del CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, se concreta el convenio para brindar la asistencia técnica para la elaboración del Plan Provincial para la Creación y puesta en marcha del Centro Neuquino de Robótica -según CONTRATO DE OBRA EX-2022-00006844- CFI-GES#DCS- y hacer el acompañamiento en la definición de objetivos, destinatarios, cronograma de desarrollo, presupuesto anual, metodologías de enseñanza, contenidos, perfil de personas formadoras.

2. DESARROLLO

En esta sección se describen los detalles de las actividades desarrolladas en las cinco etapas que comprenden el proyecto de creación y puesta en funcionamiento del Centro Neuquino de Robótica.

2.1. Etapa 1: Puesta en marcha del proyecto del CNR

En 2021 se establecieron los primeros contactos entre la Escuela de Robótica de Misiones, a través de la cooperativa de trabajo COOPKNOW, en adelante ERM, y COPADE, de la provincia del Neuquén, donde se presentaron los respectivos equipos de trabajo y se elaboró un primer borrador de plan de implementación que luego se trabajó en forma conjunta en un archivo compartido.

2.1.1 Reconocimiento de las partes

Durante la etapa de puesta en marcha del proyecto del CNR se realizó el reconocimiento de las partes y, como resultado de esta actividad, los equipos técnicos de las partes quedaron conformados de la siguiente manera:

Por la provincia del Neuquén:

Secretaría del COPADE

Cargo del funcionario que evaluará los informes: Directora General de Vinculación y Transferencia Científica y Tecnológica.

Nombre y Apellido: Natalia Bosch Ponzetti.

Mail: nponzetti@neuquen.gov.ar

Teléfono: 0299 4495661

Dirección de correo postal: Antártida Argentina 1245. Edificio II. Piso 4. Neuquén (8300)

Ministerio de Educación

Cargo del funcionario que evaluará los informes: Directora Provincial de Educación Digital.

Nombre y Apellido: Sandra Barrio.

Mail: educaciondigital@neuquen.gov.ar

Teléfono: 299 5571875

Cargo del funcionario que evaluará los informes: Coordinador de Educación Social y Cultural.

Nombre y Apellido: Juan Marcos Vazquez.

Mail: educacionsocialycultural@gmail.com

Teléfono: 299 6356820

Por la provincia de Misiones:

Expertos Escuela de Robótica de Misiones (a través de la cooperativa de trabajo COOPKNOW)

Referente Organizacional: Schelske Solange Ivone.

Mail: solange.schelske@gmail.com

Teléfono: +54 9 3764 11-8757

Referente Pedagógico: Benitez Marcelo David.

Mail: marceloinformatica12@gmail.com

Teléfono: +54 9 3764 80-8207

Referente Técnico: Berger Javier.

Mail: javiberger@gmail.com

Teléfono: +54 9 3755 54-5929

Referente administrativo: Mariano Yavorski.

Mail: marianoyk@gmail.com

Teléfono: +54 9 3764 61-7206

Referente contable: Paola Vandendorp.

Mail: vandendorpaola@gmail.com

Teléfono: +54 9 3764 68-5719

2.1.2 Elaboración de un plan de acción para generar un documento que contenga los requerimientos del CNR

Para esta actividad los equipos de trabajo confeccionaron en conjunto un documento compartido en el que se plasmó el plan de acción, con el correspondiente cronograma previsto, para concretar la asistencia técnica con el objetivo de la creación e implementación del CNR. El resultado de la actividad es la organización de la asistencia en cinco etapas, que se detallan a continuación:

ETAPA I: INICIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEL CNR.

1.1 Puesta en marcha del Proyecto del CNR.

1.2 Elaboración de un plan de acción para generar un documento que contenga los requerimientos del CNR.

ETAPA II: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

2.1 Elaboración de la misión, visión y objetivos del CNR.

2.2 Definición de la estructura organizativa del CNR.

2.3 Elaboración de la estimación de gastos mensuales de funcionamiento.

- 2.4 Definición de lugares pilotos de inicio y expansión provincial del CNR.
- 2.5 Elaboración de perfil de las y los estudiantes del CNR.
- 2.6 Elaboración de perfil de las y los facilitadores técnicos y pedagógicos del CNR.

ETAPA III: ESPACIO FÍSICO

- 3.1 Definición de las dimensiones del espacio físico, servicios y diseño de los espacios áulicos del CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén.
- 3.2 Definición del mobiliario, equipamiento tecnológico, servicios básicos, incluyendo posibles proveedores para el CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén.

ETAPA IV: PROGRAMA TÉCNICO PEDAGÓGICO

- 4.1 Desarrollo del programa técnico pedagógico de cada trayecto y nivel que surgiere en el CNR.
- 4.2 Elaboración del plan de acción en plataforma virtual para trabajo del CNR.
- 4.3 Elaboración del plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñen en el CNR.

ETAPA V: INFORME DE ANÁLISIS SOBRE LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO:

- 5.1 Elaboración de documento con detalles de la implementación.

Además, se establecieron en conjunto las diversas estrategias de trabajo colaborativo para concretar la asistencia, entre éstas se encuentran:

- documentos compartidos de edición colaborativa.
- comunicaciones telefónicas.
- correo electrónico.
- aplicaciones de mensajería.
- encuentros virtuales sincrónicos.

Se acordó que las cinco etapas se desarrollarán en el transcurso de cuatro meses, con la entrega de un informe parcial a los dos meses de iniciado el proyecto. Asimismo, se definió que para la concreción de la Etapa 3, el equipo asesor de la ERM realice una visita a la provincia del Neuquén, con el objetivo de realizar dos

jornadas de trabajo para avanzar en la definición de las dimensiones del espacio físico y diseño de los espacios áulicos del CNR, como así también en la definición del mobiliario, equipamiento tecnológico, servicios básicos, incluyendo posibles proveedores para el CNR.

2.2. Etapa 2: Estructura Organizacional

A partir de distintos encuentros virtuales, como el que aprecia en la Figura 1, entre las y los integrantes de los equipos de trabajo se avanzó en la definición de la misión, visión y objetivos del CNR; en la definición de perfiles tanto de estudiantes como de facilitadores y en la conformación de la estructura organizativa del CNR.



Figura 1: Reunión de definiciones sobre la estructura organizacional del CNR.

2.2.1. Elaboración de la misión, visión y objetivos del CNR, su estructura y cronograma de implementación mediante reuniones virtuales con los responsables del área

Mediante reuniones virtuales y en acuerdo con las partes se hicieron las recomendaciones pertinentes para definir la misión, visión y objetivos del CNR. En función de lo mencionado, el Centro Neuquino de Robótica se constituye como una institución educativa no formal, de gestión pública que brinda experiencias de enseñanza y aprendizaje interdisciplinario y disruptivo con énfasis en la programación y la robótica, con el fin de potenciar el desarrollo de habilidades y competencias en todos sus usuarios para la solución de problemas específicos de su realidad próxima.

Estableciendo como la misión del CNR:

Poner a disposición de los neuquinos y neuquinas desde una edad temprana, espacios de formación en materia de Robótica y Programación con el propósito de crear trayectos educativos no formales utilizando metodologías innovadoras que impulsen el desarrollo de habilidades técnicas y blandas a lo largo del proceso de aprendizaje, garantizando la igualdad de género y oportunidades en la sociedad del conocimiento.

Estableciendo como la visión del CNR:

Ser el centro de formación en Robótica y Programación público, gratuito y de alcance provincial en cuyo diseño subraye las grandes líneas de formación educativa no formal basadas en integrar y desplegar experiencias que posean una dinámica propia y creativa, partiendo de las premisas sostenidas de igualdad de oportunidades, el desarrollo de habilidades y el despliegue del potencial creativo que poseen las personas destinatarias de este espacio.

Estableciendo como los objetivos del CNR:

- Conformar espacios formativos públicos y gratuitos ideados para el desarrollo, formación y expansión de vocaciones tecnológicas vinculadas a la robótica en la provincia.
- Promover el pensamiento computacional, la programación y la robótica en niños, niñas, jóvenes y adultos, propiciando un aprendizaje innovador y colaborativo, estimulando el desarrollo de habilidades y competencias que requiere el mundo laboral y social.
- Ofrecer espacios de aprendizaje basados en el desarrollo de experiencias dinámicas, transversales y versátiles de acuerdo a las necesidades que presenten los grupos destinatarios del centro.
- Preparar a los y las participantes para resolver desafíos presentes y futuros mientras se promueven habilidades blandas para: el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la creatividad y la autogestión junto al desarrollo de habilidades manuales.
- Proponer espacios formativos no formales transversales que trabajen con habilidades y competencias de los y las participantes que se consideren cruciales para el desarrollo de su relación con otros, otras y con el mundo.
- Formar a formadores y profesionales en la temática para replicar sus conocimientos en todo el ámbito provincial.
- Promover la alfabetización digital centrada en la apropiación y aprendizaje de competencias para la integración de la cultura digital y

la sociedad del futuro, aplicando estrategias orientadas a la construcción de conocimiento sobre el pensamiento computacional, la programación y la robótica.

- Propiciar espacios de colaboración entre los y las participantes, facilitadores y facilitadoras, el centro de formación y la comunidad, mediados por prácticas emergentes de comunicación y cultura.
- Animar a las familias de los y las participantes a incentivar vínculos de cooperación, trabajo en equipo, cuidado y uso racional de los insumos.
- Generar en los y las participantes una nueva manera de adquirir conocimientos a través del “aprender jugando”.
- Diseñar acciones concretas de aprendizajes y experiencias vivenciales tecnológicas y de creatividad potenciando el conocimiento basado en dispositivos no formales de trabajo educativo.
- Promover la inclusión digital y garantizar la igualdad de oportunidades.

2.2.2. Definición de la estructura organizativa del CNR

Para elaborar la estructura organizativa del CNR, se trabajó reuniones virtuales con la participación de ambas partes y desde el equipo de asesores de la ERM se hicieron las recomendaciones pertinentes de acuerdo a la experiencia de organización propia y las sucesivas modificaciones requeridas conforme a la expansión alcanzada en el último año mediante la Red de Espacios Makers de Misiones.

Para armar la estructura del CNR, se acordó entre las partes avanzar en la puesta en marcha de una primera etapa que cuente con una estructura mínima necesaria para desarrollar el proyecto, en función de un modelo de dos aulas que se emplazará, en primera instancia, en una locación de la ciudad de Neuquén Capital. En la *Figura 2*, elaborada por los expertos de COPADE y del equipo asesor de Educación del Neuquén, en función de las recomendaciones del equipo de la ERM, se aprecia la estructura organizativa para la etapa inicial del CNR.

Una vez iniciado el proyecto y en función a las sucesivas etapas que contengan las necesidades territoriales de la provincia, pudiendo extender las prestaciones y ofertas socioeducativas elaboradas, se desplegará la dinámica de funcionamiento completa para dar cobertura a las necesidades de las distintas localidades, como así también la construcción de un edificio propio del CNR en la ciudad de Neuquén Capital. En la *Figura 3*, elaborada por los expertos de COPADE en función de las recomendaciones del equipo asesor, se aprecia la estructura organizativa para la etapa de expansión del CNR. De este modo, quedó establecida una dinámica de estructura funcional para el inicio del proyecto y una dinámica particular para el funcionamiento total del proyecto en el territorio provincial.

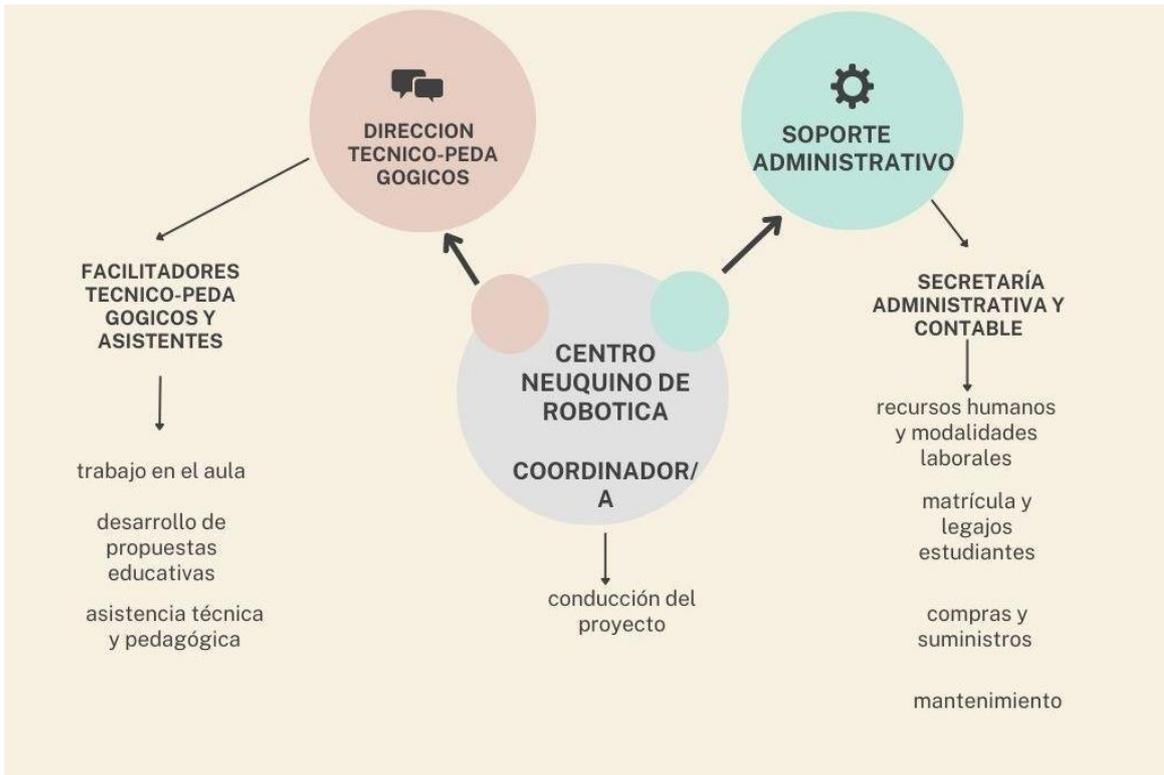


Figura 2: Estructura organizativa inicial. Fuente: COPADE.

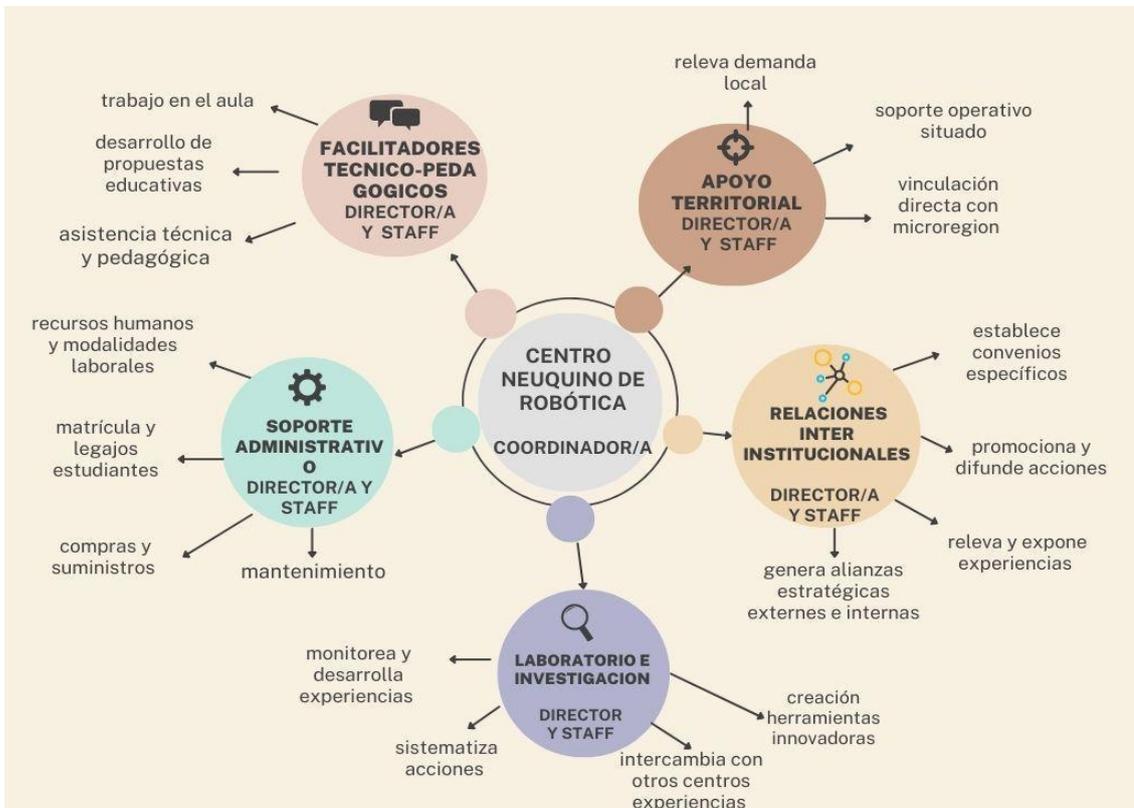


Figura 3: Dinámica de las funciones del CNR en la Etapa de Expansión. Fuente: COPADE

Cabe mencionar que la estructura organizativa aspira a contar con un equipo multidisciplinario formado por profesionales de diferentes áreas del conocimiento, como ser: ingenieros y técnicos en informática, en electrónica y electromecánica, docentes de diferentes niveles y modalidades, especialistas en otras áreas, jóvenes con formación en diseños de proyectos y perfiles adecuados a desarrollos de ideas innovadoras para distintos grupos interesados.

En función de la estructura organizacional planteada se describen, a continuación, las funciones de los elementos de la estructura organizacional del CNR:

Coordinación General:

Es la unidad de conducción de la gestión académica y administrativa de la institución. Ejerce su representación promoviendo la construcción colaborativa del proyecto institucional, la participación de los diferentes estamentos y colectivos institucionales, la articulación interna y externa, y el cumplimiento de las políticas definidas a través del área específica de conducción jurisdiccional.

Funciones de la Coordinación General: El Coordinador o Coordinadora General del CNR tendrá las siguientes funciones:

- Ejercer la conducción del Centro Neuquino de Robótica.
- Representar oficialmente al CNR y firmar toda correspondencia, certificados, títulos y documentación oficial del establecimiento.
- Tomar por cuenta propia todas las medidas conducentes al fiel cumplimiento de lo establecido en los marcos normativos jurisdiccionales y federales emanados de las autoridades competentes, como así también velar por la buena marcha del establecimiento.
- Organizar, orientar, asesorar, coordinar, supervisar y evaluar las actividades pedagógicas y administrativas del Instituto, velando por el crecimiento y prestigio del establecimiento, y por la armónica convivencia entre el personal y los y las estudiantes.
- Instruir al personal a su cargo sobre sus derechos, atribuciones y obligaciones, notificando especialmente de aquellas resoluciones que los/as afecten.
- Suscribir de convenios con otras instituciones para fomentar las vocaciones tecnológicas.
- Supervisar las propuestas y acciones llevadas a cabo por la Coordinación Técnico-Pedagógica.

Dirección técnica y pedagógica:

Dependiente de la Coordinación General, la Dirección Técnica y Pedagógica es la encargada de coordinar y acompañar a los facilitadores, en la articulación de los contenidos técnicos y pedagógicos del diseño curricular, como así también le corresponde diseñar y supervisar la implementación de las estrategias de mejora y establecer lineamientos comunes para todos los facilitadores respecto del trabajo docente.

Funciones de la Coordinación técnica y pedagógica: El Director o la Directora Técnico/a Pedagógico/a tendrá las siguientes funciones:

- Desarrollar y supervisar la implementación de las propuestas educativas para los distintos trayectos y sedes del CNR.
- Coordinar el trabajo en el aula.
- Brindar asistencia técnica y pedagógica.
- Colaborar con la Coordinación General del CNR en las tareas de planificación, seguimiento y evaluación de las acciones en la jurisdicción.
- Dinamizar las estrategias de trabajo de los equipos de facilitadores.
- Favorecer la gestión, el seguimiento, el registro y la documentación de experiencias pedagógicas con integración de la tecnología y la robótica.
- Articular las acciones con las sedes que a futuro se vayan creando.
- Implementar diversas tareas y actividades de formación e innovación con integración de la robótica.
- Realizar tareas de formación y actualización de los facilitadores técnicos pedagógicos del CNR.
- Complimentar acciones de relevamiento, seguimiento y evaluación en relación a acciones específicas y a implementaciones técnico pedagógicas según sea requerido por la Dirección.
- Evaluar el desempeño de los facilitadores del CNR a su cargo.
- Participar en acciones de formación virtual para fortalecer su rol.

Secretaría de Soporte Administrativo:

Depende de la Dirección General y es el área responsable de coordinar y supervisar la ejecución de actividades administrativas orientadas a generar condiciones necesarias para mejorar la calidad del servicio y los aprendizajes de los estudiantes, mediante la previsión y seguimiento al uso adecuado y eficiente de los recursos educativos y financieros, la información y los ambientes de aprendizaje con los que cuenta el CNR. Articula el trabajo del personal de oficina o secretariado, el personal de mantenimiento, de suministros y de alumnado.

Funciones de la Dirección de Soporte Administrativo: El Director o Directora de Soporte Administrativo tiene la función de:

- Coordinar y supervisar la ejecución de los procesos administrativos relacionados con gestión de los RRHH y modalidades laborales.
- Coordinar y supervisar la ejecución de procesos administrativos vinculados con compra de suministros necesarios para el normal funcionamiento del CNR y sus sedes.
- Coordinar y supervisar la ejecución de los procesos administrativos relacionados con la inscripción, documentación, matrícula, gestión de legajos y atención de alumnos, padres y tutores.
- Coordinar y supervisar los procesos vinculados al mantenimiento del mobiliario y equipamiento del CNR.
- Efectuar el apoyo administrativo que requiere la planificación, organización, ejecución, y evaluación de las actividades de los proyectos.
- Coordinar la organización y mantenimiento del archivo físico de toda documentación vinculada a las actividades del CNR.
- Coordinar la recepción, clasificación y distribución de la correspondencia a las áreas correspondientes. Orientar a las distintas áreas del CNR en las acciones administrativas que requieran.

Dirección de relaciones interinstitucionales y comunicación (*)

Dependiente de la Coordinación General, esta coordinación es la responsable de llevar adelante la relación con los medios y del manejo de la comunicación corporativa del CNR, orientada a difundir, promover, consolidar, institucionalizar y fortalecer las actividades del CNR. Asimismo, es el área responsable de articular las instancias de extensión, y transferencia como función social del CNR.

Funciones de la Dirección de relaciones interinstitucionales y comunicación: El Director o Directora de Relaciones Interinstitucionales y Comunicación tiene la función de:

- Establecer convenios específicos.
- Promocionar y difundir acciones del CNR.
- Relevar y exponer experiencias emergentes del CNR.
- Generar alianzas estratégicas internas y externas.
- Supervisar la convocatoria de medios (gráficos - radios - tv), para determinadas actividades.
- Diseñar estrategias de comunicación para difusión.

- Supervisar la elaboración de comunicados de prensa, gacetillas, notas, artículos y dossiers de prensa.
- Supervisar la gestión de las redes sociales del CNR.
- Supervisar actividades periodísticas.

Dirección de Apoyo Territorial (*)

Depende de la Coordinación Territorial y colabora con ésta en el diseño, planificación, control y ejecución de las actividades de promoción, difusión, formación, que se llevan adelante en las sedes del interior.

Funciones de la Dirección de Apoyo Territorial: El Director o Directora de Apoyo Territorial tiene la función de:

- Relevar la demanda formativa de las distintas microrregiones.
- Brindar apoyo operativo situado.
- Establecer vinculación directa con la microrregión.
- Producir los informes periódicos del área que requiera la Coordinación General.

Dirección de Laboratorio e Investigación (*)

Depende de la Coordinación Territorial y colabora con ésta en el diseño, planificación, control y ejecución de las actividades de promoción, difusión, formación, que se llevan adelante en las sedes del interior.

Funciones de la Dirección de Laboratorio e Investigación: El Director o Directora Laboratorio e Investigación tiene la función de:

- Diseñar herramientas innovadoras.
- Intercambiar experiencias con otros centros, organizaciones e instituciones.
- Sistematizar experiencias.
- Monitorear el desarrollo de experiencias.

(*) *Corresponden a la etapa de expansión del CNR*

Por otra parte, en las reuniones virtuales se realizó la presentación de los perfiles de puestos de la Escuela de Robótica Misiones, para que los mismos se utilicen como base para la generación de los perfiles necesarios para la etapa de inicio y de expansión del CNR. La presentación mencionada se encuentra disponible en el Anexo I: Perfiles de puestos de la ERM sugeridos para el CNR.

2.2.3. Elaboración de la estimación de gastos mensuales de funcionamiento y presupuesto anual del CNR mediante una jornada de trabajo virtual con los responsables del CNR.

La actividad de elaboración de la estimación de gastos del CNR se definió en función de varios encuentros virtuales, como así también durante las jornadas de trabajo presencial en las oficinas de COPADE. En función de que los costos de productos y servicios entre las provincias de Misiones y Neuquén difieren significativamente, se acordó entre las partes realizar la estimación en función de cantidades para, de esta manera, el equipo de costos del CNR tenga una estimación de los requerimientos y lo adapte a los costos locales.

En primer lugar, se definieron aspectos relacionados con los servicios necesarios para el funcionamiento del CNR haciendo un paralelismo con los servicios de la sede central de la ERM localizada en Posadas, Misiones. Los valores expresados para la ERM son los que el equipo asesor recomienda tener en cuenta a la hora de estimar los consumos y requerimientos para la etapa de expansión del CNR, específicamente del edificio propio del CNR. Es así que, en relación al consumo eléctrico mensual es de 4.500 KWh, el equipo asesor realizó las aclaraciones pertinentes en relación al consumo explicando que en los meses de verano el consumo asciende a más de 6.000 KWh por el uso de aires acondicionados utilizados para contrarrestar el calor. Para una unidad funcional de dos aulas se estima un consumo promedio mensual de 1.200 KWh.

Por otra parte, y en relación al consumo de agua de red el promedio mensual de consumo es de 12.000 litros, teniendo en cuenta que en la ERM existen bebederos de agua envasada que representan un consumo promedio mensual de 3.000 litros. Para una unidad funcional de dos aulas se estima un consumo promedio mensual de 3.500 litros de agua de red y 800 litros de agua envasada.

En relación al consumo de gas, servicio consultado por los expertos de Neuquén, se aclaró que en Misiones se hace uso de garrafas de gas y que cada tres meses se utiliza una garrafa de 10 Kg conectada a una cocina utilizada con muy baja frecuencia. Se recomienda adecuar el consumo de gas en el CNR teniendo en cuenta los servicios y requerimientos de la región en relación a la calefacción necesaria en épocas invernales.

Con respecto al servicio de internet, esencial para el desarrollo de actividades en las aulas de robótica, se mencionó que la ERM cuenta con una conexión de 100 Mb simétricos que ingresan al edificio mediante fibra óptica provista por Marandú comunicaciones. Se recomienda contratar un servicio de características similares para el CNR, de esta manera se garantiza el acceso adecuado a las distintas plataformas alojadas en internet. Para una unidad funcional de dos aulas se estima que con una conexión simétrica de 30 Mb se provee de una conexión a internet adecuada para el dictado de las clases.

Otros servicios fundamentales para el funcionamiento de la infraestructura escolar como el de limpieza, seguridad, mantenimiento y asistencia médica por emergencias son provistos por la Cámara de Representantes de la Provincia de Misiones. En relación a esto, para el servicio de limpieza se cuenta con 3 personas por cada turno, para el servicio de seguridad se cuenta con 4 personas por turno, para la asistencia médica la misma funciona a demanda, es decir que ante una eventualidad se solicita la asistencia, en tanto que el servicio de mantenimiento edilicio también se solicita cuando es necesario resolver algún inconveniente. Para una unidad funcional de dos aulas se estima que con 1 personal de limpieza por turno y 1 personal de seguridad es suficiente para atender las necesidades del área.

Los insumos y el equipamiento tecnológico requerido para la etapa inicial se aprecian en la *Tabla 1*. Además, dentro de la misma se mencionan distintos kits: Kit de Robótica Arduino, descrito en la Tabla 2; Kit de herramientas para el aula, descrito en la

Tabla 3; Kit de herramientas para el taller, descrito en la Tabla 4 y Kit de librería, descrito en la Tabla 5.

Tabla 1: Equipamiento requerido para la etapa inicial.

Equipamiento	Cantidad	Detalle
Computadoras de Escritorio, Netbooks, o notebooks.	15	Mínimamente una por mesa (aulas), oficinas y taller.
Tablets	10	Mínimamente una por mesa (aulas)
Impresoras	2	Una por oficina
Impresora 3D	3	Una por aula y taller
Kits de Robótica Arduino	10	Mínimamente uno por mesa
Proyector	2	Uno por aula
Kits de Herramientas Aula	2	Uno por aula
Kits de Herramientas Taller	1	
Kit Librería	2	Uno por aula

Tabla 2: Componentes del kit de robótica educativa.

Cantidad	Detalle de Componente
20	Leds Varios colores
10	Led RGB
1	Sensor LDR

50	Resistencias
1	Kit Control Remoto Infrarrojo + Emisor/receptor
2	Boton push
1	Protoboard
1	Modulo Rfid con llavero
1	Modulo Tiempo Real Arduino
1	Teclado matriz 4x4
1	Modulo Sensor de Sonido
1	Sensor nivel de Agua
1	Modulo Joystick Arduino
1	Placa Arduino Nano
1	Placa Arduino Uno
2	Cable USB
1	Servo Motor sg90
2	Motor Stepper
1	Arduino Shield L293 Motor Stepper
1	Pantalla LCD 16x2
1	Sensor Luz (fotorresistencia)
1	Buzzer
1	Modulo Relay
40	Cable dupont MM
40	Cable dupont MH
1	Modulo Sensor dht11 humedad y temperatura
1	Batería 9v
1	Conector Bateria 9 voltios
1	Potenciometro 10 k
4	Motor DC de Engranajes TT (amarillo)
2	Controlador de motor L298N
4	Ruedas motor DC engranaje TT (amarillo)
1	Módulo Bluetooth HC-05
4	Batería Li-on 18650
2	Porta batería para x 2 18650
1	Sensor Ultrasónico

Los kits de robótica educativa, como los que se aprecian en la Figura 4, se encuentran resguardados en cajas plásticas que facilitan el almacenamiento en los cursos, como así también el traslado a las estaciones de trabajo de los estudiantes.



Figura 4: Kit de robótica educativa para Arduino. Fuente: ERM.

Tabla 3: Herramientas recomendadas por aula.

Cantidad	Detalle del Material
1	Rollo Estaño
1	Alicate
1	Pinza
1	Combo Electrónica Soldador Estaño 40w Desoldador Lupa Led
1	Pinza punta fina
1	Set Juego Destornilladores
1	Buscapolo
1	Cinta aisladora

1	Pinza pela cable
1	Multímetros
1	Pinza pico de loro
1	Base de soldaduras, con soportes para soldadora de estaño.
1	Tubos termocontraibles x 10m
1	Mini torno
1	Cinta métrica
1	Bolsa precintos
1	Calibre digital
1	Destornillador eléctrico

Durante los encuentros virtuales entre las partes, se hizo mención del proyecto de Box Maker que cuenta con las herramientas, como se aprecia en la Figura 5, necesarias para el desarrollo de los trayectos de robótica educativa.



Figura 5: Herramientas para el trabajo en los trayectos de robótica. Fuente: ERM.

Tabla 4: Herramientas sugeridas para el espacio de taller.

Cantidad	Detalle del Material
1	Rollo Estaño
1	Caladora
1	Alicate
1	Pinza
1	Combo Electrónica Soldador Estaño 40w Desoldador Lupa Led
1	Pinza punta fina
1	Set Juego Destornilladores
1	Buscapolo
1	Cinta aisladora
1	Set Pinceles de diferentes tamaños
1	Pinza pela cable
1	Multímetros
1	Pinza pico de loro
1	Transformador 12V
1	Base de soldaduras, con soportes para soldadora de estaño.
1	Tubos termocontraíbles x 10m
1	Transformador 9V con ficha para placa
1	Mini torno
1	Cinta métrica
1	Arco De Sierra Mini Hoja 15 Cm
1	Bolsa precintos
1	Llave Inglesa
1	Tijera Corta chapa
1	Martillo
1	Tornillos varios
1	Calibre digital
1	Destornillador eléctrico
1	Taladro
1	Mechas Varias
1	Cortadora Laser CNC

El espacio del taller, como el que se aprecia en la Figura 6, es un área esencial para el desarrollo de los proyectos de robótica, ya que dentro del mismo se encuentra herramientas y máquinas de trabajo que facilitan la generación de prototipos de robótica educativa.



Figura 6: Herramientas en el taller de la ERM. Fuente: ERM.

Tabla 5: Artículos de librería sugeridos.

Cantidad	Detalle del Material
2	Pistola silicona
2	Barras silicona x 1kg
5	Silicona fría
20	Cartulina (colores varios)
10	Goma Eva (colores varios)
4	Cinta adhesiva
4	Cinta papel
2	Cajas de lápices de colores
4	Cajas de marcadores de colores
6	Cajas de plastilina
2	Plasticola
4	Cajas de cerita
20	Tijera
20	Gomas de borrar

10	Sacapunta
20	Afiches (colores varios)
20	Tempera
20	Lápiz negro
4	Resmas
10	Papel crepe
4	Cinta bifaz
10	Plasticola de color con brillo
6	Fibrones para pizarras (colores varios)
4	Fibrones indelebles
1	Caja broches (abrochadora)
1	Abrochadoras
1	Perforadora
2	Cajas de chinchas
2	Cajas de alfileres
2	Cajas de broche mariposa
6	Tela tipo TNT (colores varios)
10	Placa de Telgopor
10	Placa de Cartón
6	Juguetes didácticos
1	Pegamento tipo Unipox
1	Pegamento Uhu

En relación a la estimación de facilitadores y facilitadoras, para el dictado de una clase con hasta 25 estudiantes es necesario contar con una pareja pedagógica integrada por facilitadores técnicos y pedagógicos. La cantidad de facilitadores estará sujeta a la cantidad de trayectos que se dictarán por turno y a las aulas disponibles para el dictado de clases.

En cuanto al personal administrativo necesario para la primera etapa, que consta de dos aulas, se estima que es necesario:

- 1 Coordinador/a con dedicación completa.
- 1 Responsable técnico pedagógico con dedicación completa.
- 1 Responsable administrativo con dedicación completa.
- 1 Secretario/a administrativo por turno.
- 1 Responsable de suministros por turno.

En cuanto al personal administrativo necesario para la etapa de expansión en el edificio propio del CNR, se estima que es necesario:

- 1 Coordinador/a general con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a de apoyo territorial con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a de relaciones interinstitucionales con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a de investigación con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área técnica con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área pedagógica con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área de RRHH con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área de Administrativo con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área de Comunicación con dedicación completa.
- 1 Coordinador/a del área de Innovación con dedicación completa.
- 2 Responsables administrativos por turno.
- 2 Responsables de alumnado por turno.
- 2 Responsables de suministro por turno.
- 1 Responsable del taller por turno.
- 1 Responsable de mantenimiento de equipamientos por turno.
- 1 Responsable de la plataforma virtual por turno.

En relación a los insumos y equipamiento para el edificio propio del CNR, el equipo asesor recomienda ampliar la cantidad de herramientas descritas en el kit para las aulas como para el espacio del taller, teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes que se inscriban en cada uno de los trayectos.

2.2.4. Definición de lugares pilotos de inicio y expansión provincial del CNR

La creación del primer centro público y gratuito de formación en robótica (CNR) de la provincia del Neuquén tendrá alcance a nivel provincial. Por la razón mencionada, la definición de los lugares de inicio y expansión del CNR, es estratégica para la implementación de la robótica educativa en la región. Es así que, en función de los aportes del equipo de asesores y de la disponibilidad de espacios de instalación en Neuquén, el proceso de definición de lugares pilotos fue adaptándose al proceso.

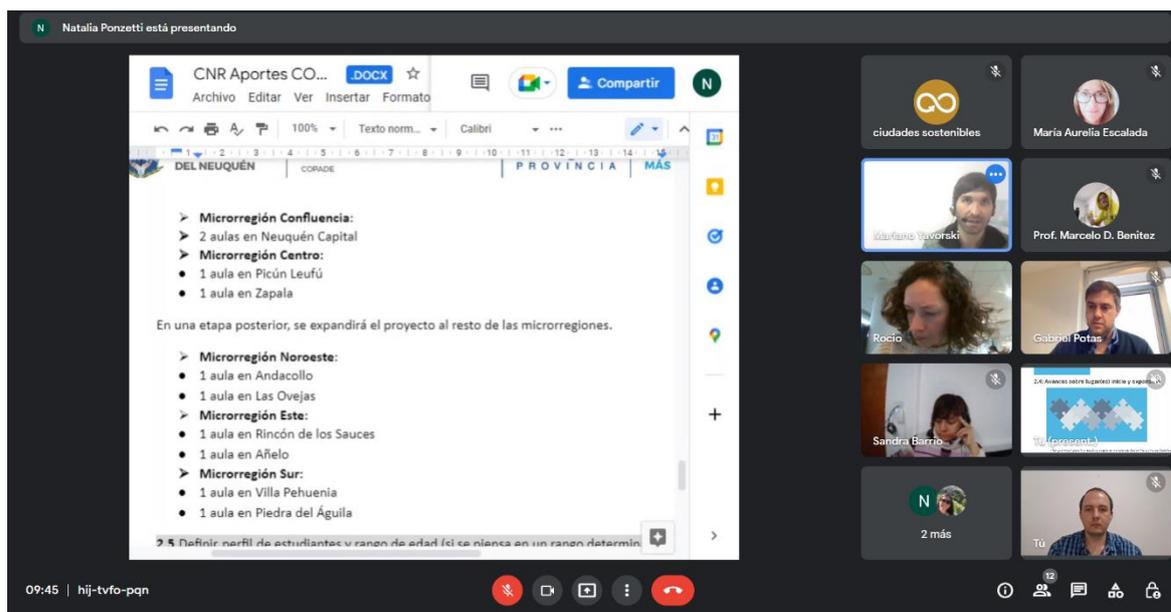


Figura 7: Reuniones virtuales para la puesta en marcha del CNR.

En primera instancia y en función de las reuniones virtuales realizadas, como la que se aprecia en la *Figura 7*, se planteó que, en una etapa inicial, se establecerán dos sedes en las microrregiones Confluencia y Centro, específicamente en las ciudades del Neuquén y Zapala, para luego escalar al resto de las microrregiones, alcanzando un total de 10 aulas en toda la provincia distribuidas de la siguiente manera:

Etapa Inicial

- Microrregión Confluencia:
 - 2 aulas en Neuquén Capital.
- Microrregión Centro:
 - 1 aula en Zapala.

Segunda Etapa: En una etapa posterior, se expandirá el proyecto al resto de las microrregiones.

- 1 aula en Picún Leufú.
- Microrregión Noroeste:
 - 1 aula en Andacollo.

- 1 aula en Las Ovejas.
- Microrregión Este:
 - 1 aula en Rincón de los Sauces.
 - 1 aula en Añelo.
- Microrregión Sur:
 - 1 aula en Villa Pehuenia.
 - 1 aula en Piedra del Águila.

Tercera Etapa: edificio propio emplazado en la capital del Neuquén.

En tanto que durante la visita del equipo asesor a la provincia del Neuquén y en función de las reuniones mantenidas en las oficinas de COPADE se definió en conformidad de las partes que para la etapa inicial se conformará un modelo que conste de dos aulas, que se emplazarán en una locación en Neuquén Capital. En tanto que para la etapa de expansión se conformará un modelo de un aula destinado a cada uno de los municipios de la provincia de Neuquén como así también al edificio propio del CNR en Neuquén Capital. La ubicación del edificio propio del CNR fue visitada, como se aprecia en la *Figura 8*, por el equipo de asesores de Misiones durante el viaje realizado a Neuquén.



Figura 8: Recorrido de la ubicación en la que se emplazará el CNR. Fuente: COPADE.

2.2.5. Elaboración de perfil de las y los estudiantes del CNR

Durante las reuniones virtuales, como se aprecia en la Figura 9, se expusieron las distintas trayectorias de aprendiendo con robótica, divididos por franjas etarias con una breve explicación de las metodologías de enseñanza aprendizaje.

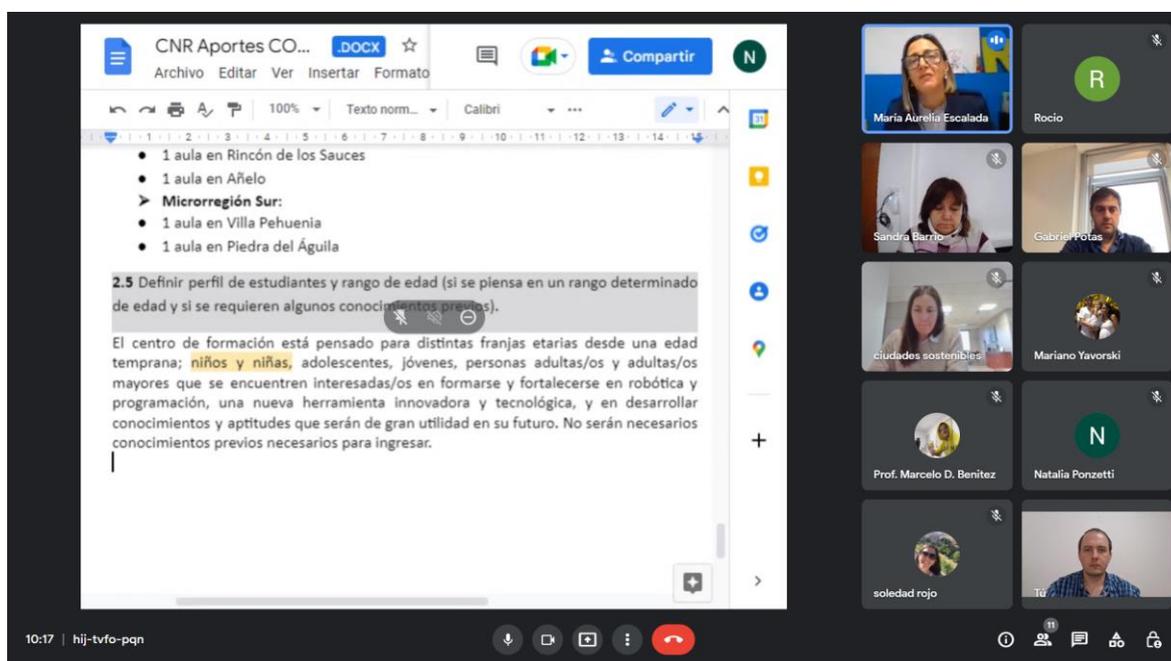


Figura 9: Encuentros virtuales para definición del perfil de las y los estudiantes del CNR.

El CNR está pensado para diferentes grupos psicoevolutivos: niños y niñas, adolescentes, jóvenes, personas adultas/os y adultas/os mayores que se encuentren interesadas/os en formarse y fortalecerse en robótica y programación. Se pretende ofrecer una nueva herramienta innovadora y tecnológica, para que los interesados desarrollen conocimientos y aptitudes de gran utilidad en su futuro y cabe mencionar que se acordó que no serán necesarios conocimientos previos para ingresar.

De acuerdo a la progresividad en términos de desarrollo institucional del CNR se plantea en escalonar las ofertas socioeducativas no formales a partir de las edades psico-socio evolutivas de interés de las infancias y su correspondiente diseño de actividades para su planificación. Por consiguiente, se considera propicio iniciar la experiencia del CNR a partir de recortar las ofertas socioeducativas y orientarlas a estudiantes de 9 a 12 años que poseen una inquietud muy particular acerca del contacto con el aprendizaje a través de la experiencia directa y de pensamiento. La robótica como aproximación a ese conocimiento es propicio en esas edades ya que se conjuga el interés por lo lúdico a través de lo digital y a su vez aporta desde allí la curiosidad científica y la búsqueda de conocimientos.

Se consigna además la inquietud de considerar, en etapas posteriores, la demanda de adultos y adultos mayores porque se entiende que también presentan una curiosidad por el mundo de la tecnología que está atravesada por necesidades de resolver problemas prácticos que se desenvuelven en la vida cotidiana. Es importante hacer lugar a esta demanda y ofrecer alternativas de aprendizaje que los convoque a partir de la ayuda de resolución de cuestiones concretas y cercanas a su realidad. Para ello es sumamente importante la planificación de trayectos comprometidos con el vínculo educativo de y para las personas adultas.

Durante las jornadas de trabajo en la sede de COPADE en Neuquén se realizó la presentación de la distribución de trayectos aprendiendo con robótica de la ERM, destacando la metodología de trabajo, objetivos y contenido de cada trayecto. La presentación utilizada se aprecia en el Anexo II: Presentación de trayectos de la ERM.

2.2.6. Elaboración de perfil de las y los facilitadores técnicos y pedagógicos del CNR

En las reuniones de trabajo se profundizó en el marco de acción pedagógica, cómo se encarará las distintas trayectorias desde la franja etaria a las distintas estrategias de enseñanza aprendizaje, el abp como eje central reforzado por la gamificación y el Flipped Classroom.

A partir del trabajo conjunto en reuniones virtuales se establecieron las características que debe reunir el perfil de Facilitador Técnico-Pedagógico del CNR. Así, se definió que, los perfiles requeridos para desempeñarse como facilitadoras y facilitadores del CNR deberán de contar con formación en computación con orientación en desarrollo de proyectos socioeducativos transversales para las diferentes etapas evolutivas del CNR, como así también deberán acreditar en sus competencias la habilidad de desarrollo de experiencias concretas sobre proyectos en innovación tecnológica. Por otra parte, se destaca que los valores fundantes de este espacio radican en la capacidad de sus integrantes en ofrecer una escucha activa y permanente de los requerimientos que se releven en la comunidad para transformarlos en acciones concretas y planificar las actividades.

Así quedó estipulado que los facilitadores deberán poseer formación técnica capaz de aportar desarrollos creativos acordes a la tecnología y la robótica basados en proyectos para los distintos destinatarios del CNR, con capacidad para llevar adelante tareas de acompañamiento técnico/pedagógico a los asistentes al CNR.

Descripción de las tareas específicas:

- Implementar las acciones del CNR en líneas pedagógicas y de asesoramiento técnico.

- Participar en la realización de acciones de acompañamiento a niños/as, adolescentes, mayores de 18 años y adultos mayores con asistencia.
- Verificar el funcionamiento de los recursos usados en las aulas.
- Colaborar con tareas de diversa índole, tanto pedagógica como técnica, para promover las acciones que lleva adelante el CNR
- Promover el uso responsable del equipamiento y recursos digitales en el aula, detectando las necesidades de soporte y orientando sobre las vías de resolución.
- Llevar un registro de alumnos y acciones realizadas con cada grupo a cargo

Por otra parte, se definió el instrumento de recolección de antecedentes para los candidatos a facilitadores y facilitadoras del CNR. Mediante el mismo, se busca obtener información esencial para una primera selección del personal requerido para el desarrollo de las actividades en el CNR. En la Figura 10, se aprecia un extracto del instrumento elaborado, para acceder al instrumento completo se deberá ingresar al siguiente enlace: <https://docs.google.com/forms/d/1h7k-C6N3fGRhCed1o4QoSLnPa4zLBx9TqNIRYjSeUSs/>

[RRHH] Registro de Perfiles CNR

Apellido *

Tu respuesta

Nombres *

Tu respuesta

Cargar DNI (sin puntos) *

Tu respuesta

Fecha de Nac *

Fecha

dd/mm/aaaa 📅

Figura 10: Extracto del instrumento de recolección de antecedentes.

2.3. Etapa 3: Espacio Físico

Con motivo de motorizar el Plan Provincial para la Creación del Centro Neuquino de Robótica, el equipo de la Escuela de Robótica de Misiones se trasladó a la provincia de Neuquén los días 7 y 8 de septiembre de 2022 para reunirse con su contraparte en la Secretaría de COPADE. En la ocasión se desarrollaron dos jornadas que contaron con la participación del grupo de expertos de la Escuela de Robótica de Misiones conformado por su Directora, Ing. Solange Schelske, el Ing. Mariano Yavorski, el Prof. Marcelo Benítez, y el Ing. Javier Berger. Durante los días miércoles y jueves el equipo de expertos trabajó, como se aprecia en la *Figura 11*, en conjunto con el equipo de COPADE y el Ministerio de Educación del Neuquén en la asistencia técnica que presta esta innovadora institución de Misiones al gobierno provincial, para crear un centro de formación en robótica.

En la ocasión se trabajaron aspectos vinculados a la infraestructura y el mobiliario del futuro Centro Neuquino de Robótica, el cual en su primera etapa prevé la creación de dos aulas en Neuquén capital.



Figura 11: Encuentro presencial en las oficinas de COPADE. Fuente: COPADE.

2.3.1. Definición de las dimensiones del espacio físico, servicios y diseño de los espacios áulicos del CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén.

En el marco de las jornadas de trabajo realizadas en las oficinas de COPADE en Neuquén se definió mediante un acuerdo entre las partes que para la etapa inicial del CNR se generará un modelo de dos aulas que, inicialmente, estará ubicado en la ciudad de Neuquén Capital. Posteriormente, en función de ese

modelo se expandirá el proyecto de la CNR a los demás municipios del Neuquén. Además, en la etapa de expansión se construirá un edificio propio para el CNR.

De esta manera, el equipo asesor recomienda tener como referencia para la puesta en funcionamiento de la etapa inicial del CNR los espacios que se aprecian en la *Tabla 6*. En esta etapa, la infraestructura contaría con dos aulas, como se aprecia en la *Figura 12*, un área de taller y suministros, un sector de servicios, dos baños, una zona para realizar actividades durante los recreos y también para trabajos en espacio de coworking, un depósito para almacenar los componentes necesarios para el dictado de clases y dos oficinas para el área de coordinación y administración.

Tabla 6: Infraestructura etapa inicial.

Detalle	Cantidad	Medidas
Aulas	2	50 m ²
Taller/Suministros	1	70 m ²
Sector Servicios (cocina)	1	7 m ²
Baños	2	12 m ²
Zona de recreo/Espacio Cowork	1	126 m ²
Depósito/Almacenamiento	1	12 m ²
Oficinas	2	12 m ²

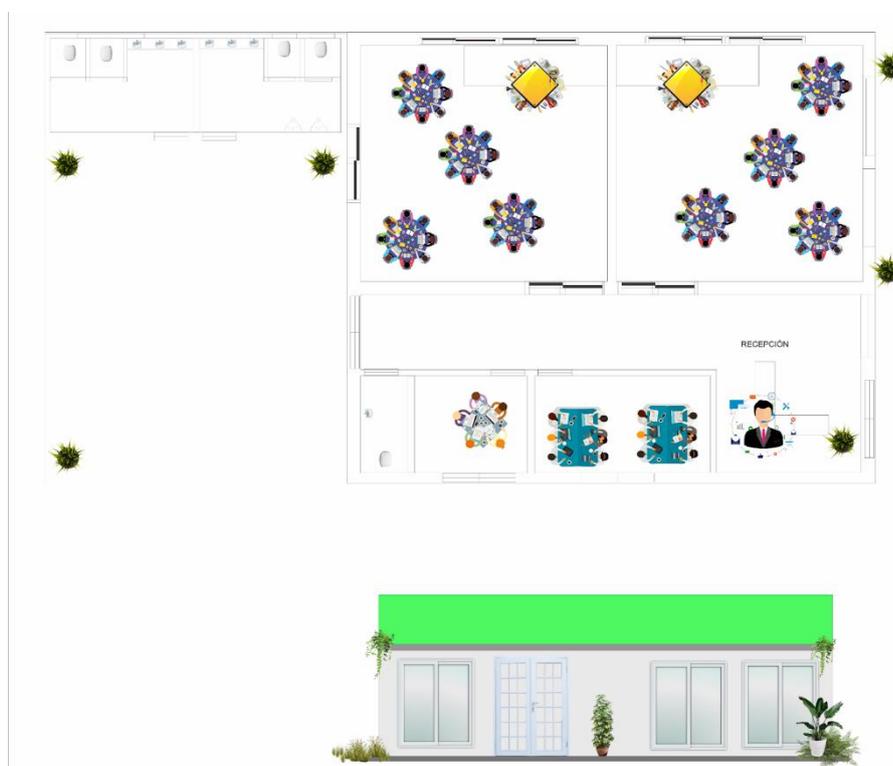


Figura 12: Plano propuesto para la etapa inicial.

En función de los espacios detallados para la etapa inicial del CNR y teniendo en cuenta los espacios disponibles en cada municipio del Neuquén, se harán las adaptaciones necesarias para integrar esa unidad funcional en cada territorio durante la etapa de expansión. Dentro de la misma etapa se contempla la construcción de un edificio propio para el CNR, edificio que estará localizado en el Polo Tecnológico de la Ciudad de Neuquén y que contará con tres plantas en las que se distribuirán las aulas según trayectos y espacios de servicios. Durante las reuniones realizadas en las oficinas de COPADE en Neuquén, el equipo asesor de la ERM realizó las recomendaciones pertinentes, como se aprecia en la *Figura 13*, sobre los planos presentados para la construcción del edificio propio del CNR, *Figura 14*. Del mencionado trabajo surgió la distribución inicial que se aprecia en la Tabla 7, la misma es una primera versión que se irá ajustando en función de las adecuaciones necesarias del espacio disponible.



Figura 13: Definición de espacios físicos del CNR. Fuente: COPADE.

Tabla 7: Espacios edificio CNR.

Detalle	Cantidad	Medidas
Planta baja		
Oficinas	3	11 m ²
Baños	3	10 m ²
Sala de Comunicaciones	1	9 m ²
Aula	1	28 m ²
Sala Multipropósito	1	52 m ²
Espacio de Trabajo	1	180 m ²

Primer Piso		
Oficinas	4	11 m ²
Baños	3	10 m ²
Sala de Comunicaciones	1	9 m ²
Aula	3	28 m ²
Espacio de Trabajo	1	38 m ²
Segundo Piso		
Oficinas	1	11 m ²
Baños	3	10 m ²
Sala de Comunicaciones	1	9 m ²
Aula	3	28 m ²
Espacio de Trabajo	1	167 m ²
Tercer Piso		
Oficinas	1	11 m ²
Baños	3	10 m ²
Sala de Comunicaciones	1	9 m ²
Aula	5	28 m ²
Azotea		500 m ²
Sala de Mantenimiento		
Área de Equipos		
Sala de Compresores y termo tanques		
Motores Ascensores		



Figura 14: Plano del edificio propio del CNR.

En relación al uso de las diferentes aulas del CNR y a la distribución de los trayectos en las mismas el equipo asesor recomendó realizar las preinscripciones con un tiempo prudencial que permita organizar los espacios en función de la demanda de cada trayecto. En este sentido, desde el equipo asesor se presentó el procedimiento de lanzamiento de preinscripciones y apertura de confirmaciones que se enmarca dentro de las normas ISO 9001:2015 certificadas por la Escuela de Robótica Misiones.

2.3.2. Definición del mobiliario, equipamiento tecnológico, servicios básicos, incluyendo posibles proveedores para el CNR mediante una visita de reconocimiento por parte de los colaboradores de la ERM a los espacios de la provincia de Neuquén

En las reuniones presenciales en la sede de COPADE el equipo de asesores de la ERM realizó las recomendaciones relacionadas con el mobiliario y equipo tecnológico necesario para el dictado de los trayectos del CNR. En la *Tabla 8* se aprecian las recomendaciones del mobiliario necesario para la etapa inicial del CNR, incluyendo las medidas recomendadas.

Tabla 8: Mobiliario recomendado para la etapa inicial.

Mobiliario	Cantidad	Medidas
Mesas	20	1.2m x 1.2m x 0.8m
Sillas	110	
Armarios	4	
Escritorios	5	1.2m x 0.5m x 0.8m

En relación a las mesas se sugiere que sean de formas hexagonales o redondas, como las que se aprecian en la Figura 15, para fomentar el trabajo en equipos de trabajo en torno a la mesa. Asimismo, se recomienda contar con 5 mesas por aula y 10 en el espacio de Cowork. Un aspecto importante en relación a las mesas es que las utilizadas para los estudiantes menores a 9 años deben tener una altura de 0.5m, como las que se aprecian en la Figura 16, además, se sugiere que las mesas sean de patas regulables en altura para poder utilizarlas en todos los trayectos o bien adecuar un aula para tal fin.

Respecto a las sillas se recomienda 25 sillas por aula, 10 en el taller y 50 en el espacio de Cowork, asimismo para los espacios donde se trabajará con menores de 9 años se recomiendan sillas infantiles.

En tanto que, los armarios son fundamentales, como se aprecia en la Figura 17, ya que en los mismos se resguarda tanto el equipamiento como componentes electrónicos y proyectos que realizan los estudiantes. Las medidas se adaptarán al espacio disponible.

El equipamiento tecnológico requerido para la etapa inicial se aprecia en la sección 2.2.3 dentro de la *Tabla 1*. Además, dentro de la misma tabla se mencionan distintos kits: Kit de Robótica Arduino, descrito en la *Tabla 2*; Kit de herramientas para el aula, descrito en la

Tabla 3; Kit de herramientas para el taller, descrito en la *Tabla 4* y Kit de librería, descrito en la *Tabla 5*.

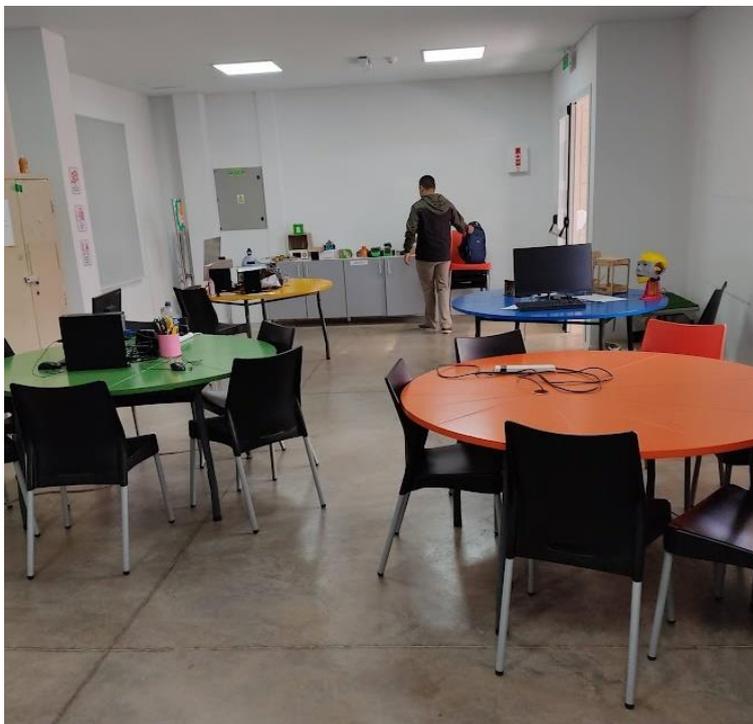


Figura 15: Mesas redondas en los cursos de la ERM.



Figura 16: Mesas para estudiantes menores de 9 años.



Figura 17: Espacios de guardado dentro de los cursos de la ERM.



2.4. Etapa 4: Programa Técnico Pedagógico

A partir de distintos encuentros virtuales entre las y los integrantes de los equipos de trabajo, como así también el intercambio de comentarios y observaciones en documentos compartidos, se avanzó en la concreción de las tareas correspondientes a la Etapa 4 de la Creación y Puesta en Marcha del CNR.

2.4.1. Desarrollo del programa técnico pedagógico de cada trayecto y nivel que surgiese en el CNR

Para desarrollar el programa técnico pedagógico de cada trayecto y nivel del CNR, el equipo de expertos de la ERM expuso, en reuniones virtuales como la que se observa en la Figura 18, el programa utilizado en tal institución. Asimismo, compartió el documento mediante una plataforma colaborativa para que todos los actores involucrados en el proyecto realicen el análisis correspondiente. De esta manera, los responsables de la definición del programa para el CNR realizaron los comentarios y preguntas necesarias para determina cómo quedaría conformado el programa.

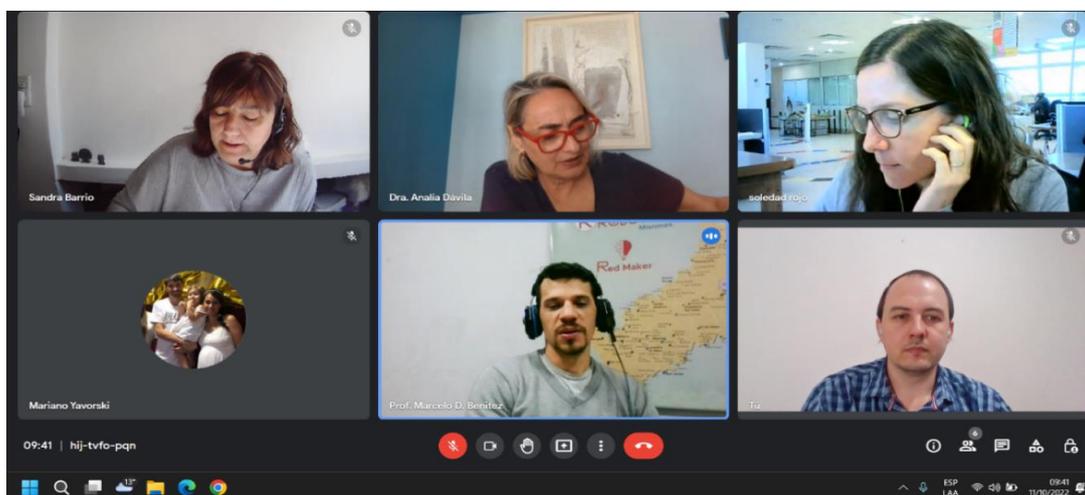


Figura 18: Reuniones virtuales para el desarrollo del programa técnico pedagógico.

Es así que, en relación a los métodos de enseñanza en este espacio creativo del CNR, que se enmarcan en ámbitos educativos no formales, lo que permite una innumerable gama de opciones pedagógicas sostenidas los principios teóricos que se mencionan a continuación. Inicialmente, el equipo de asesores de la ERM recomienda enmarcar las prácticas pedagógicas en la teoría constructivista del aprendizaje, que tiene como referentes a Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner [1] [2]. Esta teoría, sostiene que el conocimiento no se descubre, se construye. Es así que, la y el estudiante construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, desde una constante práctica de un proceso de experiencias y reflexión. De esta manera, la y el estudiante es quien participa activamente en su proceso de aprendizaje.

El sustento de lo mencionado en el párrafo anterior se fundamenta en que Piaget concibe el aprendizaje como un proceso interno de construcción, donde la y

el estudiante participa activamente construyendo estructuras mentales cada vez más complejas [3]. En tanto que, Bruner postula en sus producciones que el aprendizaje es un proceso donde las y los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos valiéndose de sus conocimientos y experiencias previas [4]. La y el estudiante selecciona y transforma información, construye hipótesis, y toma decisiones, fiándose de sus estructuras cognitivas, además, significa conocimientos, reconoce las similitudes o diferencias, diferencia y clasifica.

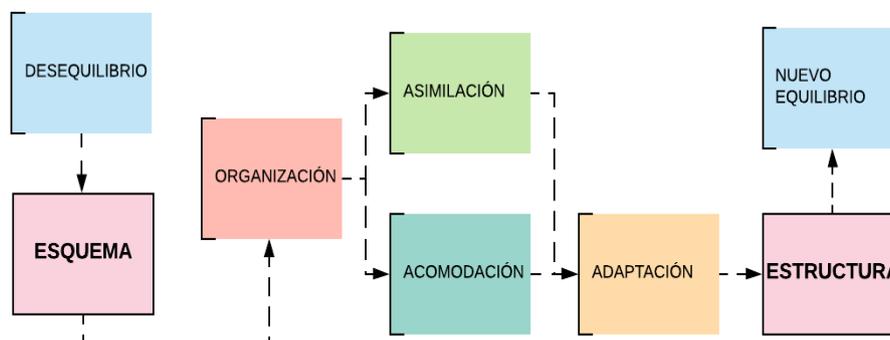


Figura 19: Proceso de aprendizaje.

La teoría Constructivista orienta el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje desde la experiencia, donde se recomienda menos mensajes verbales de los facilitadores y las facilitadoras y mayor actividad de las y los estudiantes. Es así que, el modelo constructivista del aprendizaje implica el reconocimiento de que cada persona aprende de diversas maneras, requiriendo estrategias metodológicas pertinentes que estimulen potencialidades y recursos.

Es por esto que, se recomienda para el abordaje de los procesos de aprendizaje en el CNR, el uso de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que está centrada en la y el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje [5]. El ABP, permite organizar actividades en torno a un objetivo común, definido por los intereses de las y los estudiantes; se fomenta la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones personales; se busca dar respuesta a una problemática social, lo cual fortalece los valores y compromiso de las y los estudiantes con su contexto socio histórico cultural.

En el mismo sentido, Garner postula que el objetivo de la educación es desarrollar todas las inteligencias en todos los estudiantes y las estudiantes y, ayudar a las personas a alcanzar metas que sean apropiadas para la inteligencia que tengan más desarrollada [6]. De esta manera, incluir las inteligencias múltiples en los trayectos del CNR permite el desarrollo integral de las personas, contribuye a alcanzar un alto nivel de motivación y a lograr que las y los estudiantes sean más competentes y comprometidos con la sociedad. Por lo mencionado, recomendamos adoptar la estrategia de la metodología Scrum que es un proceso en el que se aplica de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto

[7]. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos donde cada integrante cumple una función específica acorde a sus competencias y saberes.

Asimismo, se recomienda utilizar en los procesos de aprendizaje la gamificación, técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para mejorar alguna habilidad, o bien evaluar el desempeño de las y los estudiantes [8].

Otro elemento importante que se recomienda introducir como contenido transversal a todo el proceso de aprendizaje del CNR es la educación emocional, ya que mediante la misma se busca reducir el impacto de problemas tan graves como el abandono escolar, el bullying, la apatía o la depresión entre los estudiantes [9]. La aplicación adecuada de educación emocional facilita que las y los estudiantes gestionen su propio proceso de aprendizaje, así se forman para desarrollar proyectos a largo plazo, además, tendrán las habilidades para gestionar las situaciones de estrés cognitivo y así administrar el tiempo y los recursos de manera eficiente y eficaz.

En consonancia con lo anteriormente descrito, se recomienda implementar *Flipped Classroom* en los procesos de enseñanza y aprendizaje del CNR [10]. Este modelo pedagógico transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia de las y los docentes, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula. Logrando así extender el aprendizaje y la participación de las y los estudiantes, madres, padres, tutoras y tutores más allá de las horas de talleres.

Los momentos de la clase

En relación a las clases se recomienda preparar y planificar cada encuentro a dictarse en el CNR, en toda su globalidad, no sólo los objetivos y la evaluación, sino también el uso del tiempo, del espacio, los recursos físicos que se utilizan, cómo se organizan los grupos, las actividades complementarias, entre otros. En la Figura 20 se aprecia un ejemplo de la planificación de un encuentro [11].

Al inicio:	Durante la clase:	Al finalizar la clase:
<ol style="list-style-type: none"> 1) Posiciónate al lado de la puerta o entra de forma positiva. 2) Saluda a los alumnos cordialmente. 3) Sonríe. 4) Habla sobre: <ul style="list-style-type: none"> • sus últimas clases, • su fin de semana, • lo que echaban en televisión anoche, • lo felices que deben de estar en tu clase. 5) Usa un objeto o dibujo relacionado con el tema para una reflexión y conversación inicial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Asegúrate de que los alumnos saben qué se espera. 2) Da la clase para que dominen el tema en profundidad. 3) Tiempo y ritmo. 4) Minimiza el tiempo de transición. 5) Variación. Evita la monotonía. 6) Flexibilidad y adaptación. 7) Material adicional. 8) Feedback de los estudiantes. 	<p>Es importante generar una rutina para finalizar, para sintetizar y aprender de forma efectiva. Los estudiantes saben qué esperarse y están preparados para contribuir.</p> <p>Puede hacerse de forma individual, por parejas o en grupos.</p> <p>Podemos realizar un plenario que nos permita consolidar los principales objetivos de aprendizaje de la clase.</p> <p>Dar la oportunidad de evaluación informal.</p> <p>Hacer referencia de nuevo a objetivos de la clase.</p> <p>Puede ser 10 minutos o menos.</p>

Figura 20: Momentos de la clase. Fuente: [11]

Esquema de implementación de ABP

Para la implementación de ABP, se recomienda tener en cuenta el esquema que se aprecia en la Figura 21. A continuación, se detallan las características de la implementación para cada trayecto propuesto por la ERM.

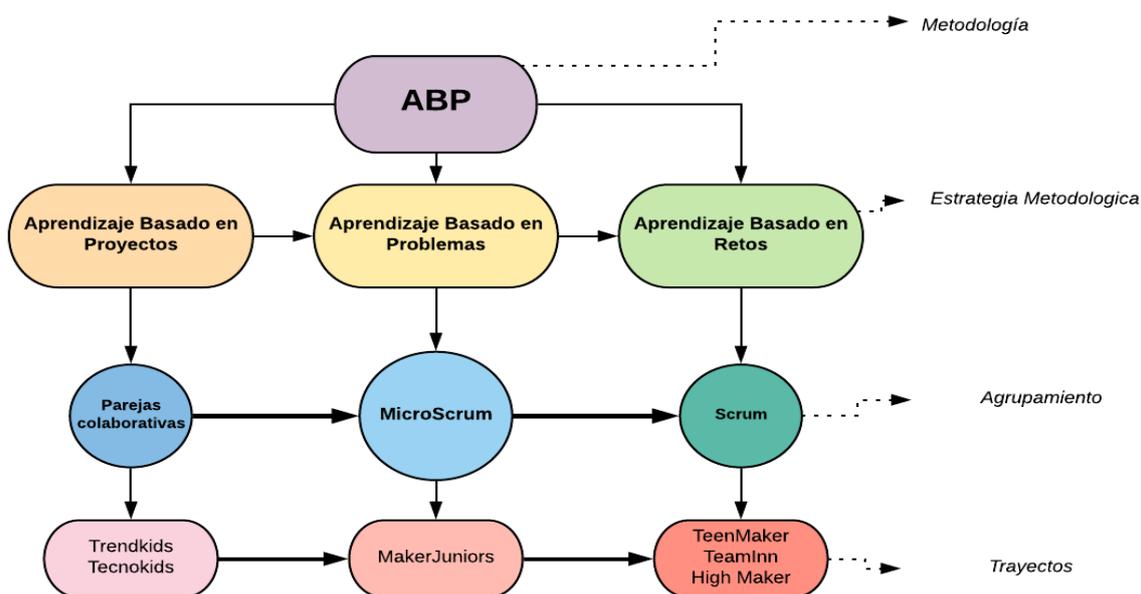


Figura 21: Esquema de implementación de ABP.

La estrategia metodológica recomendada para los trayectos *TrendKids* y *TecnoKids* corresponde al aprendizaje basado en proyecto, como se aprecia en la Tabla 9.

Tabla 9: Estrategia metodológica de TrendKids y TecnoKids

Trayecto	<i>TrendKids</i>	<i>Tecnokids</i>
Franja Etaria	De 5 a 6 años	De 7 a 8 años
Agrupación	Dos Integrantes	Tres/Cuatro Integrantes
Estrategia Metodológica	Aprendizaje Basado en Proyectos	

En relación al trayecto denominado Trendkids, es un espacio pensado para favorecer el desarrollo de las competencias tecnológicas, fomentar la búsqueda de información responsable, impulsando la creatividad digital, se propone trabajar mediante desafíos distintos para así impulsar la experimentación de diferentes estrategias de resolución de problemas. Se propone fomentar técnicas de aprestamiento y grafomotricidad para desarrollar en los alumnos la motricidad fina, en este sentido se proponen actividades diversas.

Por otro lado, se plantean dos ejes transversales, el juego y la creatividad, teniendo en cuenta que este término se usa como sinónimo de muchos otros procesos, como originalidad, imaginación, pensamiento divergente. Pero a su vez, esto supone la generación de ideas que son al mismo tiempo originales y útiles, es decir, que tienen valor. Las ideas creativas deben representar algo nuevo y ser apropiadas y relevantes para la resolución de un problema determinado.

En cuanto al juego, para Winnicott el jugar es un movimiento, un proceso que se está realizando, y del cual no importa el contenido, sino que importa en tanto capacidad de jugar, como testimonio de la creatividad de esa persona; es decir, en este espacio se promoverá espacios donde las y los estudiantes puedan aprender robótica jugando desarrollando así su creatividad e imaginación.

El Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC), empleando como estrategia didáctica, desarrolla en los estudiantes, motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos. La experiencia es conducida por las y los facilitadores del curso; para recoger información, durante y al finalizar la experiencia, empleando las técnicas: observación, entrevista en profundidad y testimonios focalizados. Las y los estudiantes expresarán sus experiencias en cuanto al proceso de generación de conocimientos y sentimientos respecto a la actividad realizada. Además, describirán la experiencia adquirida al emprender proyectos colaborativos que buscan solucionar problemas y, así, del análisis de la información obtenida emergen categorías en cuyo contenido se aprecia la aplicación de ABPC.

Por otra parte, la estrategia metodológica recomendada para el trayecto *Maker Juniors* corresponde al aprendizaje basado en proyecto, como se aprecia en la Tabla 10.

Tabla 10: Estrategia metodológica de *Maker Juniors*

Trayecto	<i>Maker Juniors</i>
Franja Etaria	9 a 12 años
Agrupación	Micro Scrum 5 integrantes
Estrategia Metodológica	Aprendizaje basado en problemas

La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, como se aprecia en la Figura 22, es una innovación en la educación, que se utiliza para la enseñanza de diversas áreas de conocimiento y, con frecuencia, para el trabajo de competencias profesionales determinantes en el perfil de estudiantes, intenta construir comunidades de aprendizajes colaborativos utilizando problemas reales.

Se presenta la modalidad aprendizaje colaborativo en la aplicación de esta metodología. Al mismo tiempo, se estudia el importante papel del tutor o grupo

facilitador en el aprendizaje. Se estudian también los procesos evaluadores más adecuados para esta metodología, así como las ventajas y dificultades en la aplicación de este aprendizaje innovador en el ambiente educativo.

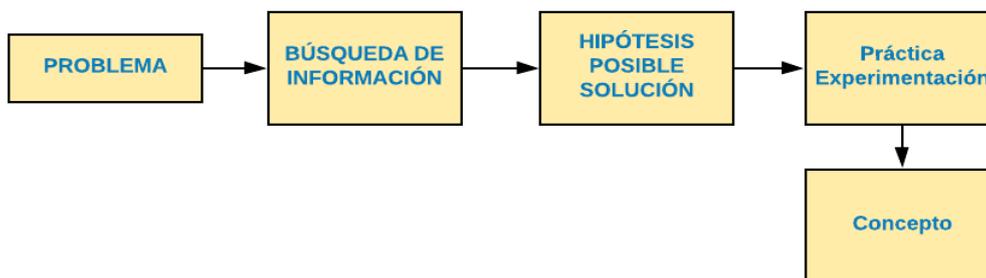


Figura 22: Marco metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas

Si bien existen distintos modos de llevar a cabo las discusiones que despiertan el razonamiento, según Torp y Sage [12] los pasos a seguir son:

- Presentar el problema.
- Identificar lo que sabemos, lo que nos hace falta saber y las ideas que tenemos al respecto. Preguntas abiertas (que no se limiten a una respuesta concreta); Preguntas ligadas a un aprendizaje previo (existe un contexto que sirve de preámbulo; Preguntas relacionadas con temas que despierten controversia y den lugar a variedad de opiniones.)
- Definir el problema al detalle.
- Reunir y compartir información.
- Generar posibles soluciones.
- Determinar el mejor abanico de soluciones. (Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema)
- Presentar la solución.
- Hacer una puesta en común.

En tanto que, la estrategia metodológica recomendada para los trayectos *Tenn Maker*, *Team Inn* y *High Maker* corresponde al aprendizaje basado en retos, como se aprecia en la Tabla 11.

Tabla 11: Estrategia metodológica de *Tenn Maker*, *Team Inn* y *High Maker*

Trayecto	<i>Teen Maker</i>	<i>Team Inn</i>	<i>High Maker</i>
Franja Etaria	De 13 a 15 años	De 16 a 18 años	De 19 en adelante
Agrupación	SCRUM	SCRUM	SCRUM
Estrategia Metodológica	Aprendizaje basado en retos		

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, significativa y relacionada con su entorno, lo que implica definir un reto e implementar para éste una solución, en la Tabla 12 se aprecia el marco metodológico del mismo. El ABR tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial, el cual tiene como principio fundamental que las y los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas. En este sentido, el aprendizaje vivencial ofrece oportunidades a las y los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes dentro de un determinado contexto. Además, es un enfoque holístico integrador del aprendizaje, que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento [13].

Tabla 12: Marco metodológico del Aprendizaje Basado en Retos

Elemento	Descripción
Idea general	Es un concepto amplio que puede ser explorado en múltiples formas, es atractivo, de importancia para las y los estudiantes y para la sociedad. Es un tópico con significancia global, por ejemplo, la biodiversidad, la salud, la guerra, la sostenibilidad, la democracia o la resiliencia.
Pregunta esencial	Por su diseño, la idea general posibilita la generación de una amplia variedad de preguntas. El proceso se va acotando hacia la pregunta esencial que refleja el interés de las y los estudiantes y las necesidades de la comunidad. Crea un enfoque más específico para la idea general y guía a las y los estudiantes hacia aspectos más manejables del concepto global.
Reto	Surge de la pregunta esencial, es articulado e implica a las y los estudiantes crear una solución específica que resultará en una acción concreta y significativa. El reto está enmarcado para abordar la idea general y las preguntas esenciales con acciones locales.
Actividades	Lecciones, simulaciones, recursos de contenido para desarrollar soluciones innovadoras, profundas y realistas.
Validación	Las y los estudiantes juzgan el éxito de su solución usando una variedad de métodos cualitativos y cuantitativos incluyendo encuestas, entrevistas y videos. Las y los facilitadores juegan un rol vital en esta etapa.
Reflexión y diálogo	Mucho del aprendizaje profundo tiene lugar al considerar este proceso, se reflexiona sobre el aprendizaje propio, sobre las relaciones entre el contenido, los conceptos y la experiencia e interactuando con la gente.

En el campo de la educación, destacados psicólogos y filósofos como John Dewey, Jean Piaget, William Kilpatrick, Carl Rogers y David Kolb han realizado importantes aportes a las teorías del aprendizaje a través de la experiencia. El modelo de Kolb describe al aprendizaje como el resultado integral de la forma en la que las personas perciben y procesan una experiencia [14].

En los trayectos *Tenn Maker*, *Team Inn* y *High Maker* se recomienda utilizar SCRUM como método de agrupación. En relación a la etimología, la palabra SCRUM significa “melé”, que se asocia con la jugada de rugby en la que todos los jugadores deben coordinarse y empujar al mismo tiempo para avanzar, de no lograr esta sincronización, la melé se cae. En tanto que en relación con los marcos ágiles de trabajo se utiliza esta expresión para crear un contexto de relación que permita que la organización de los proyectos sea lo más eficiente posible. Para utilizar SCRUM durante el desarrollo de las clases en las que se realicen proyectos se recomienda que el equipo de trabajo designe a una o un integrante como Master SCRUM, esta persona será la encargada de facilitar y garantizar que se cumpla todo el proceso, es decir que debe facilitar la comunicación entre todos los miembros, garantizar que se explicitan todos los compromisos que se van adquiriendo y hacer que se visibilicen todos los impedimentos que van surgiendo a medida que se desarrolla el proyecto [15].



Figura 23: Herramienta SCRUM. Fuente: [11]

Para lograr la correcta implementación de SCRUM, como se aprecia en la Figura 23, es necesario realizar tres tipos de reuniones durante el transcurso del

proyecto. En primer lugar, se realiza la reunión de inicio de proyecto, en la que se acuerda cómo se va a trabajar y cómo se van a repartir las tareas. En esta reunión se recomienda construir un Kanban, para utilizarlo como tablero-guía durante todo el proceso y también como herramienta para hacer visibles los avances del equipo. Por otra parte, las reuniones denominadas *Daily SCRUM*, son reuniones diarias al inicio de clase que no deben durar más de cinco minutos, en la que todos los miembros del equipo están de pie, para conseguir más agilidad, y en la que observan el Kanban del proyecto, en estos encuentros cada miembro del equipo responde a tres preguntas básicas: ¿Qué hiciste ayer en relación al proyecto?, ¿En qué vas a estar trabajando hoy? y ¿Qué problemas o impedimentos tienes? En tanto que las reuniones de retrospectiva son las que se realizan para valorar no solo la evolución de las tareas del proyecto sino también y, sobre todo, cómo evoluciona el equipo en cuanto a la relación y la comunicación y, cómo se siente cada miembro.

En SCRUM también se utilizan los *Sprint*, que son presentaciones rápidas que realizan los distintos equipos en el que exponen la evolución de sus proyectos. Dependiendo de la duración del proyecto se recomienda realizar uno o dos antes del *Sprint* final de presentación de los proyectos, de esta manera, se aporta una enorme flexibilidad y capacidad de adaptación a los posibles cambios que se van dando en el transcurso de un proyecto.

Asimismo, continuando con las herramientas vinculadas con la agilidad para el desarrollo de proyectos, se recomienda tener en cuenta la programación extrema o también conocida como XP. Esta forma de gestión que pone énfasis en la simplicidad, en la comunicación constante entre los miembros del equipo, en usar la retroalimentación con los clientes en el caso de las empresas, en ser valientes afrontando cambios, en respetar la opinión de todos y en ser humildes recurriendo a aquellos que pueden enseñarnos todo lo que desconocemos. XP hace mucho hincapié en la planificación clara y simple y visible de todo el proceso, en utilizar pequeños prototipos que nos permitan anticipar los resultados del proyecto y probarlo antes de darlo por finalizado.

En relación a Kanban, que se mencionó anteriormente, se recomienda que todo lo que el equipo hace, piensa, evoluciona y consigue debe reflejarse en un tablero y organizarse a través de las distintas reuniones de los equipos. Cada tablero debe llevar el nombre del equipo, y aunque aquí sugerimos el diseño que se aprecia en la FIGXX, cada equipo puede personalizarlo, creando etiquetas con sus nombres, colocando una fotografía, un avatar, entre otros. En la parte superior también debe aparecer el nombre del proyecto, en la casilla denominada pila de tareas se colocan todas las tareas que deben realizarse para llevar a cabo el proyecto. En tanto que, en la columna denominada por hacer, se escriben las tareas en *pósits*, con un símbolo o un color para indicar la o el estudiante que las va a desarrollar, de esta manera, los *pósits* se moverán a lo largo del tablero conforme avanza el trabajo de las y los estudiantes durante las reuniones de reflexión. Por

otra parte, en la columna denominada se está haciendo, se indican las tareas que se están ejecutando actualmente. Con la ayuda de los *pósts* se puede visibilizar fácilmente el progreso del proyecto, ya que en cualquier momento se identifica el grado de avance hacia el final. Finalmente, en la columna denominada terminado, se recogen los *pósts* de las tareas que hayan sido terminadas. Como complemento, se puede añadir en la parte inferior un espacio para anotar el

PILA DE TAREAS	POR HACER	SE ESTÁ HACIENDO	TERMINADO
Tarea 1			
Tarea 5			
Tarea 4			

Figura 24: Tablero Kanban de referencia. Fuente: [11]

resultado de las retrospectivas, como así también se puede añadir una casilla denominada parking para colocar en la misma los *pósts* con una tarea a la que no es posible continuar sin la ayuda de la o el facilitador.

Otra herramienta vinculada con el agilismo es la denominada *Design Thinking* que se enfoca, como se aprecia en la Figura 25, a fomentar la innovación en las organizaciones. Es una metodología que se centra en comprender y entender a las personas beneficiarias de los productos o servicios y diseñar (de ahí su nombre) propuestas que satisfagan sus necesidades. Para la aplicación de *Design Thinking* se recomienda:

- Tener mucho conocimiento de los usuarios.
- Se basa en la observación detallada del usuario.
- Imaginamos un «usuario tipo» para el que estamos diseñando nuestra propuesta.
- Generamos muchas ideas y propuestas.
- Construimos prototipos.
- Aprendemos a partir de las reacciones de los usuarios cuando interactúan con nuestro prototipo.

De esta manera, cuando las y los estudiantes construyen sus proyectos se recomienda animarlos a que piensen bajo esta lógica, que observen atentamente

a los usuarios de sus proyectos, que construyan un usuario tipo, que aprendan a buscar muchas ideas, que construyen prototipos antes de dar por finalizado sus proyectos y que aprendan de esos prototipos. Así, se estarán entrenando para vivir sin angustia la necesaria adaptación al cambio.

HERRAMIENTA DESIGN THINKING

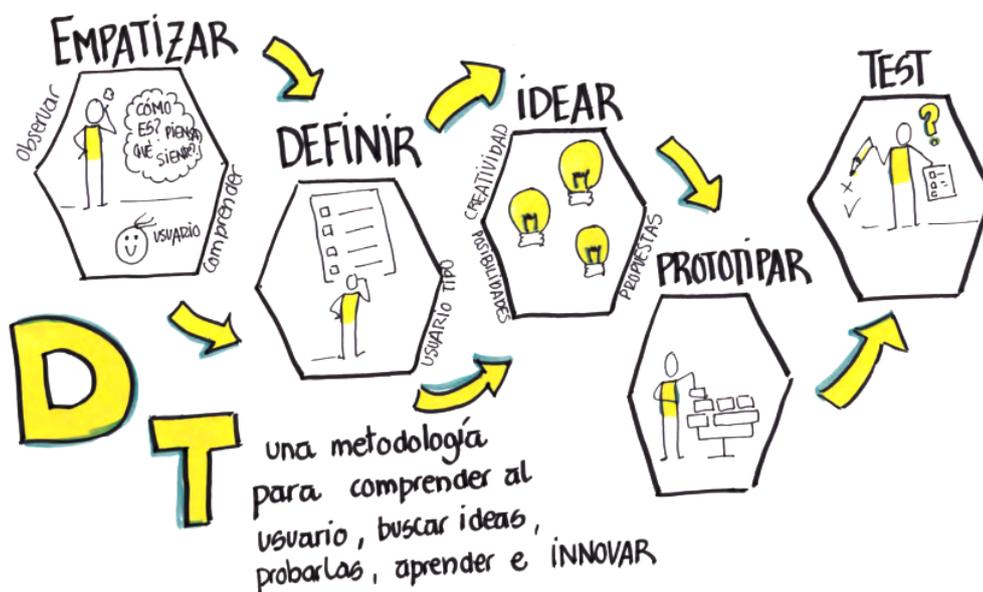


Figura 25: Herramienta Design Thinking. Fuente: [11]

Definición de contenidos

En esta sección se detalla la definición de contenidos que se recomienda para la puesta en marcha del CNR. Posteriormente, en función de los resultados obtenidos en la primera cohorte se recomienda hacer los ajustes necesarios para adaptar el contenido a las y los estudiantes del Neuquén.

TrendKids Básico

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional
- Educación Emocional.
- Programación.
- Mecánica.
- Electrónica.
- Diseño.
- Smart City.

Etapa de adaptación: Reconocimiento de Espacios, conocer compañeros y facilitadores

UNIDAD N° 1: CONCEPTOS BÁSICOS

- ¿Qué es la Robótica? Un poco de historia. ¿Qué es un Robot?

- Partes del Robot
- Clasificación de Robots

TALLER: "Nuestro amigo el robot" App para utilizar Robot juego para niños pequeños.

UNIDAD N° 2: MECÁNICA

- Qué es la mecánica, conceptos de engranajes. ejemplos
- El movimiento, la velocidad y la fuerza.
- La caja reductora: Moviendo cuerpos pesados.

TALLER: "Los engranajes" APP que utilizaremos será ENGRANAJES GEARS

UNIDAD N° 3: ENERGÍA

- Concepto
- Tipos de Energía (Renovables y no renovables)
- 3R LA LEY DE LAS TRES ERRES (REDUCIR, RECICLAR Y REUTILIZAR)
- Electricidad
- Masas conductoras

TALLER: "Cuidando nuestro planeta" Jugamos y aprendemos con la app ENERGY

UNIDAD N° 4: CIRCUITOS BÁSICOS

- Batería
- Potenciómetro (Uso de LittleBits)
- Concepto de motor
- Led
- Concepto de circuitos

TALLER: "Jugamos con componentes" Juego #Electrónica para Niños

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Pensamiento computacional
- Concepto de Algoritmo
- App "Ciudad Algoritmos"
- Programación dirigida por eventos
- Programación del robot KIBO
- Scratch Jr.

TALLER: "Fiesta de Scratch"

UNIDAD N° 6: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Figuras Planas
- Cuerpos Geométricos
- Objetos en tres dimensiones
- Concepto de Prototipo
- Tipos de materiales para Prototipado

TALLER: "Diseño 3D"

Proyecto Final: Prototipo funcional que integre mecanismos y circuitos simples.

UNIDAD N° 7: SMART CITY

- Que es una Smart city, Ejemplos en el mundo.
- Principales características de las smart city (movilidad, ambiente, personas, vida, etc.)
- Cuidado del medio ambiente en una ciudad inteligente
- Semáforos inteligentes en una ciudad inteligente
- ¿Cómo funcionan? Diseño 3D de semáforos inteligentes. Construcción con materiales reciclables diferentes prototipos.
- Sistema de comunicación y vigilancia en una smart city ¿Cómo son los sistemas de comunicación en una smart city?
- Construcción de sistemas de vigilancia (cámara, drones, etc).
- Sistema de Movilidad en una smart city.

TALLER: "Maqueta Smart City"

TrendKids Avanzado

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional.
- Educación Emocional.
- Motricidad Fina.
- 5 ejes de la Escuela de Robótica: Programación, Mecánica, Electrónica, Diseño, Smart City.

UNIDAD N°1: ROBÓTICA

ROBÓTICA

- ¿Qué es la robótica?
- 3 leyes de la robótica
- Historia de la Robótica
- ¿Qué es un robot?
- Diferentes tipos de robot

DISEÑO

- Partes de un robot. App para utilizar Robot juego para niño pequeña
- Introducción y refuerzo de Figuras y cuerpos Geométricos
- Introducción y refuerzo de Diseño 3D.

PROGRAMACIÓN

- Introducción y refuerzo de Algoritmos
- ¿Qué es programar?
- Programación de un robot

ELECTRÓNICA

- Que es la electrónica

- Componentes electrónicos (led, resistencia, batería, cables pinza cocodrilo)
- Circuitos simples

MECÁNICA

- Que es la mecánica de un robot
 - Engranajes - juegos con tablet.
 - Juegos de engranajes con Rasti
- Mini proyectos aplicando lo aprendido. "taller de consolidación y refuerzo".

UNIDAD N°2: ENERGÍA

LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA

- ¿Qué es la energía? ¿De dónde proviene?
- Diferentes fuentes de energía renovables (Energía eólica, Energía solar, Energía hidráulica, Biomasa, Energía geotérmica, Energía mareomotriz, Energía undimotriz).

LA LEY DE LAS 3 R -

- La ley de las 3R, reducir, reciclar y reutilizar.
- Problemas ambientales y sus cuidados
- Proyectos para el cuidado del medio ambiente

CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

- El camino de la energía (experimento)
 - Circuitos simples de componentes electrónicos (batería, led, resistencia, cables conductores).
- Microproyectos aplicando lo aprendido. "taller maqueta de energía"

UNIDAD N°3: PROGRAMACIÓN

ALGORITMO

- Qué son los algoritmos
- Producción de diferentes tipos de algoritmos.
- Iniciación en el juego Kids Coding - Juego #Google Doodle
- Cuidado de tablets.

PROGRAMACIÓN

- Que es programar.
- Cómo programar un robot
- Presentación del robot IKO Rasti
- Presentación del robot KIBO

SCRATCH JR

- Iniciación en la programación con Scratch JR.
- Diferentes entornos, creación de personajes y funciones de scratch jr.
- Generar una presentación en diferentes escenarios con un personaje creado por cada niño.

- Taller de scratch jr. Recrear un escenario de la app "fiesta de scratch" el cumpleaños de scratch.

UNIDAD N° 4: COMPONENTES ELECTRÓNICOS

CIRCUITOS SIMPLE

- Que es un led
- Que es una batería
- Que es un cable conductor
- Que es una resistencia
- Qué son los motores DC
- Montaje del circuito simple
- Juego #Electrónica para Niños
- Simulación circuitos con Tinkercad

POTENCIÓMETRO

- Que es un potenciómetro
- Donde lo pueden encontrar en la vida diaria
- Microproyecto

LITTLE BITS

- Cómo funcionan
- Cuáles son los componentes que lo componen
- Utilización y ejecución de los mismos.

ZUMBADOR (MICROPROYECTOS)

- Que es un zumbador
- Donde lo pueden encontrar en la vida diaria
- Microproyecto

MOTOR DC

- Que es un motor DC, sus partes.
- Donde lo pueden encontrar en la vida diaria
- Microproyecto

Taller "recorrido por la fábrica de componentes"

UNIDAD N° 5: SENSORES

SENSOR ULTRASÓNICO

- Principales características
- Su funcionamiento
- Utilización en microproyectos

SENSOR DE RUIDO

- Principales características
- Su funcionamiento
- Utilización en microproyectos

SENSOR INFRARROJO

- Principales características

- Su funcionamiento
- Utilización en microproyectos

RASTI SENSORES Y PROGRAMACIÓN

- Principales características del robot IKO Rasti
- Programación con cartas.
- Microproyectos aplicando lo aprendido. Evento: "rasti es una fiesta"

UNIDAD N° 6: DISEÑO 3D

CUERPOS GEOMÉTRICOS, FIGURAS O FORMAS GEOMÉTRICAS

- Propiedades de las figuras geométricas.
- Clasificación de las figuras geométricas
- Propiedades de los cuerpos geométricos
- Clasificación de los cuerpos geométricos

TINKERCAD

- Introducción a tinkercad. funciones, dimensiones, plano de trabajo, etc.
- Aplicación para figuras y cuerpos geométricos.
- Creación de diferentes prototipos con la app.
- Iniciación en la utilización de netbook, mouse, teclado.

DISEÑO 3D

- Que es un diseño 3D
- Juegos con cubo 3D merge
- Juego con tablet Quiver
- Creación de diseños en 3D con tinkercad
- Construcción de diferentes diseños con materiales reciclables

PROCESO DE IMPRESIÓN 3D (IMPRESORA 3D)

- Que es una impresora 3D
 - Diferentes referentes de impresión 3D
 - Impresión 3D de diferentes diseños.
- Microproyectos aplicando lo aprendido. "taller diseño 3d"

UNIDAD N° 7: CONSOLIDACIÓN Y REFUERZO

REPASO DE ENERGÍA

- Cuáles son las principales fuentes de energía
- El camino de la energía

REPASO PROGRAMACIÓN

- Que es programar
- Utilización Scratch jr.

REPASO DISEÑO

- Que es el diseño 3D
- Utilización de Tinkercad

REPASO DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS

- Identificación de los principales componentes electrónicos
- Ensamble y ejecución de circuitos electrónicos

UNIDAD N° 8: SMART CITY

SMART CITY

- Que es una Smart city, Ejemplos en el mundo.
- Principales características de las smart city (movilidad, ambiente, personas, vida, etc.)

CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

- Reducción del consumo de energía de electrodomésticos
- Inventos para la reducción de consumo
- Producción de prototipos para la reducción del consumo.
- Proceso de reciclado de la basura (ley de 3R)
- Cestos de residuos inteligentes.
- Construcción de diferentes prototipos para el cuidado del medio ambiente.

SEMAFOROS INTELIGENTES

- ¿Cómo funcionan?
- Diseño 3D de semáforos inteligentes.
- Construcción con materiales reciclables diferentes prototipos.

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y VIGILANCIA

- ¿Cómo son los sistemas de comunicación en una smart city? ¿Cómo nos ayudaría en la vida diaria?
- ¿Cómo son los sistemas de vigilancia en una smart city? ¿Dónde los podemos encontrar?
- Construcción de sistemas de vigilancia (cámara, drones, etc)

AUTOS INTELIGENTES - SISTEMA DE MOVILIDAD

- ¿Cómo son los sistemas de movilidad en una Smart city?
- ¿Cómo son los autos inteligentes?, funcionamiento
- Diseño de autos inteligentes en 3D.
- Conexiones de circuitos simples en los prototipos.
- Microproyectos aplicando lo aprendido "taller maqueta smart city".

TecnoKids Básico

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional.
- Educación Emocional.
- Regulación de las emociones.
- Comunicación y expresión.

Etapa de adaptación: Reconocimiento de Espacios, conocer compañeros y facilitadores

UNIDAD N° 1: CONCEPTOS BÁSICOS

- Concepto de Robótica
- Concepto de Robot
- Partes del Robot
- Clasificación de Robots
- Pasos para realizar un proyecto en robótica.
- La computadora: Partes, función y buen uso

UNIDAD N° 2: MECÁNICA

- Qué es la mecánica, conceptos de engranajes. ejemplos
- El movimiento, la velocidad y la fuerza.
- La caja reductora: Moviendo cuerpos pesados.
Proyecto, explicación de fuerza <https://youtu.be/kXYEYoB0Snc>
<https://youtu.be/ViZNgU-Yt-Y>

UNIDAD N° 3: ENERGÍA

- Tipos de Energía (Renovables y no renovables)
- Masas conductoras (materiales conductores y no conductores)
- Electricidad (tipos estáticas, dinámicas, alterna y continua. Buen uso y prevención de accidente)
Proyectos: Eólica <https://youtu.be/RSG9qrcpR4>
Energía calórica <https://youtu.be/qdwrWBRVH2k>

UNIDAD N° 4: CIRCUITOS BÁSICOS

- Concepto de circuitos
- Tipos de conexión (conexión en serie y paralelo)
- Batería
- Led
- Resistencia
- Potenciómetro
- Motor CC (Corriente Continua)
- Zumbador
- Servomotor
Proyecto: <https://youtu.be/0ecxkZvIRxA>
https://youtu.be/aVCl_XSiRyo
Zumbador: <https://youtu.be/w1JbMvS9OSs>

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Pensamiento computacional (lightbot-code.org)
<https://blockly.games/puzzle?lang=es>
- Concepto de Algoritmo
- Lenguajes de programación
- Programación dirigida por eventos (Scratch)
- Sprite (Scratch) (Rasti)
- Arduino uno
- Educablock
- Placa Makey makey
- Oki- Rasti <https://youtu.be/DDqP5theIjC>

- Placa <https://www.youtube.com/watch?v=T-lmlNIIsKCo>
- Actividad, placa makey makey, educación emocional https://www.youtube.com/watch?v=vjx4J33_Gdo

UNIDAD N° 6: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- 3R la ley de las tres erres (reducir, reciclar y reutilizar)
 - Figuras Planas
 - Cuerpos Geométricos
 - Objetos en tres dimensiones
 - Concepto de Prototipo
 - Tipos de materiales para Prototipado
 - Impresión 3D (función de la impresora)
 - Tipos de materiales para imprimir en 3D
 - Impresión de piezas en 3D
 - Tinkercad. Funciones principales y aplicación al diseño.
- Proyecto Final: Prototipo funcional que integre mecanismos y circuitos simples.

TecnoKids Avanzado

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional.
- Educación Emocional.
- Regulación de las emociones.
- Comunicación y expresión.

Etapa de adaptación: Reconocimiento de Espacios, conocer compañeros y facilitadores

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO DE CONCEPTOS BÁSICOS

- Concepto de Robótica
- Concepto de Robot
- Partes del Robot
- Clasificación de Robots

UNIDAD N° 2: MECÁNICA

- Qué es la mecánica, conceptos de engranajes. ejemplos
- Motores- Servomotor
- El movimiento, la velocidad y la fuerza.
- Básico -La caja reductora: Moviendo cuerpos pesados.

UNIDAD N° 3: ENERGÍA

- Tipos de Energía (Renovables y no renovables)
- Electricidad
- Masas conductoras

UNIDAD N° 4: CIRCUITOS BÁSICO

Refuerzo:

- Batería

- Potenciómetro
- Led
- Concepto de circuitos
- Placa de prueba protoboard
- Arduino

Nuevo:

- Led Rgb
- Sensor infrarrojo
- Concepto de motor CC y CA
- Sensor ultrasónico
- Sensor de Humedad / temperatura
- Zumbador- concepto de sonido- concepto de vibración
- Circuito eléctrico: <https://youtu.be/SoPKZbCizz8>

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

Programación repaso: Lightbot, Minecraft, Code org, Blockly
<https://blockly.games/puzzle?lang=es>

- Pensamiento computacional
- Concepto de Algoritmo
- Programación dirigida por eventos (Scratch)
- Educablock
- Placa Makey makey <https://youtu.be/yEXdJZVjuVU>
- Oki- Rasti <https://youtu.be/DDqP5thelJc>
- Open Roberta
- Principio de Domótica
- Placa <https://www.youtube.com/watch?v=T-lmINIsKCo>
- Actividad: placa makey makey, educación emocional
https://www.youtube.com/watch?v=vjx4J33_Gdo

UNIDAD N° 6: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Figuras Planas
 - Cuerpos Geométricos
 - Objetos en tres dimensiones
 - Concepto de Prototipo
 - Tipos de materiales para Prototipado
 - 3R la ley de las tres erres (reducir, reciclar y reutilizar)
- Proyecto Final: Prototipo funcional que integre mecanismos y circuitos simples.

Maker Juniors Básico

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional: lógico y abstracto.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Trabajo colaborativo.
- Comunicación y expresión.

Etapa de adaptación: Reconocimiento de Espacios, conocer compañeros y facilitadores

UNIDAD N° 1: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

- Concepto de Robótica Educativa
- Concepto de Robot
- Partes del Robot
- Clasificación de Robots
- cultura maker:conceptos-definiciones (teoría) y práctica.

UNIDAD N° 2: MECÁNICA

- Mecánica, conceptos de engranajes. ejemplos
- Motores Dc:Concepto y utilización
- Control de motores DC: driver L293 y Shield
- El movimiento, la velocidad y la fuerza.
- La caja reductora: Moviendo cuerpos pesados.
- Servo Motores:Concepto, programación y Utilización

UNIDAD N° 3: ENERGÍA

- Tipos de Energía (Renovables y no renovables)
- Electricidad
- voltaje
- intensidad de Corriente
- Corriente continua
- Corriente alterna
- Resistencia

UNIDAD N° 4: CIRCUITOS BÁSICOS

- Concepto de circuitos
- Circuitos electrónicos
- Circuitos en serie y paralelo.
- Herramientas

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Pensamiento computacional
- Introducción a la programación: diagrama de flujo
- rol del programador
- Algoritmos: definición. Diseño de algoritmos
- programación y arduino
- Plataformas para programar: tipos y diferencias
- programación por bloques: Educablock / Open Roberta Lab

UNIDAD N° 6: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Concepto de diseño 3d
- Introducción a tinkercad
- Figuras planas-Cuerpos Geométricos
- Objetos en tres dimensiones
- Concepto de Prototipo

- Tipos de materiales para Prototipado

UNIDAD N° 7: COMPONENTES ELECTRÓNICOS

- Arduino
- Arduino nano
- Placa Microbit
- Protoboard- Placa de pruebas
- Led
- Interruptor
- Zumbador
- Led RGB
- Pulsador
- Potenciómetro
- Pantalla LCD
- Sensor Pir
- Sensor Ultrasónico
- Sensor de ruido
- Sensor de humedad
- Sensor de luz

UNIDAD 8: SMART CITY

- Concepto -definiciones
- Economía: desarrollo sostenible-sustentable
- Movilidad: urbanismo- planificación estratégica
- Ambiente: 7R LA LEY DE LAS siete ERRES- gestión de residuos, tierra y aire
- Sociedad y conocimiento: educación, científico-tecnológico-sustentables
- Vida: cohesión social, competitividad, seguridad
- Gobernanza: innovación inclusiva
- Infraestructura no física:datos abiertos-computación
- Infraestructura física: internet de las cosas

TALLERES Y SEMINARIOS:

- Taller sobre "internet de las cosas (IOT)"
- Seminario virtual: Tipos de materiales para imprimir en 3d-Impresión de piezas en la impresora 3d
- Taller: Uso correcto de herramientas (Soldador de estaño) - Empalme de cables - Conexiones físicas y en Serie y en paralelo

PROYECTO FINAL: Proyecto prototipo que resuelva un problema del mundo real incorporando los conceptos adquiridos (partiendo de una idea o problema para smart city)

Maker Juniors Avanzado

Enfoques transversales:

- Introducción al pensamiento computacional: lógico y abstracto.
- Aprendizaje basado en problemas.

- Trabajo colaborativo.
- Comunicación y expresión.

Etapa de adaptación: Reconocimiento de Espacios, conocer compañeros y facilitadores

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO

- Concepto de Robótica Educativa
- Concepto de Robot
- Partes del Robot
- Clasificación de Robots
- cultura maker:conceptos-definiciones (teoría) y práctica.

UNIDAD N° 2: CIRCUITOS ELECTRÓNICOS COMPLEJOS

- Concepto de circuitos
- Circuitos en serie y paralelo.
- Herramientas
- Electricidad: usos y cuidado.
- Unidades de medida:distancia, tiempo, energía eléctrica, corriente eléctrica,masa.
- Distancia y velocidad

UNIDAD N° 3: PROGRAMACIÓN

- Pensamiento computacional
- Programación y arduino
- Programación por bloques: Educablock / Scratch
- Plataformas para programar: tipos de lenguajes y diferencias
- Mit App Inventor

UNIDAD N° 4: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Objetos en tres dimensiones
- Concepto de diseño 3d
- Diseño en tinkercad
- Concepto de Prototipo
- Tipos de materiales para Prototipado
- Importación y manipulación de objetos con tinkercad.
- Modelado de objetos.

UNIDAD N° 5: COMPONENTES ELECTRÓNICOS

- Arduino
- Arduino nano
- Pulsador
- Zumbador
- Bluetooth
- Pantalla LCD
- Matriz de Led
- Tarjet Rfid
- Sensor Infrarrojo
- Sensor de Humedad y Temperatura

- Sensor ruido
- Sensor Pir
- Sensor de llamas
- Sensor de luz
- Sensor de gas
- Sensor de velocidad

UNIDAD 6: SMART CITY

- Concepto -definiciones
- Economía: desarrollo sostenible-sustentable
- Movilidad: urbanismo- planificación estratégica
- Ambiente: 7R- Ley de las siete erres- gestión de residuos, tierra y aire
- Sociedad y conocimiento: educación, científico-tecnológico-sustentables
- Vida: cohesión social, competitividad, seguridad
- Gobernanza: innovación inclusiva
- infraestructura no física:datos abiertos-computación
- infraestructura física: internet de las cosas
- Domótica: Concepto-Control Energético- Seguridad
- Asistentes inteligentes: Alexa o Google Home

TALLERES Y SEMINARIOS:

- Taller sobre "internet de las cosas (IOT)"
- Seminario virtual:Tipos de materiales para imprimir en 3d-Impresión de piezas en la impresora 3d.
- Taller:Uso correcto de herramientas (Soldador de estaño) - Empalme de cables - Conexiones físicas, en Serie y en paralelo.

PROYECTO FINAL:

- Proyecto seguridad domiciliaria y ahorro energetico: domotica; un cuarto por grupo.
- Proyecto prototipo que resuelva un problema del mundo real incorporando los conceptos adquiridos (partiendo de una idea o problema para smart city).

Teens Maker Básico

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot (presentación de componentes)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Conceptos básicos de electricidad y electrónica
- Presentación placa arduino
- Protoboard, led y resistencia de 220 Ω

- Presentación de componentes
- Resistencias y leds (Introducción al potenciómetro como resistencia variable NO como sensor)
- Entrada digital (botón push) y resistencia pull down
- Servo Motor 180° (Incluir librerías)
- Introducción Arduino
- Servo motores graduales
- Sensores ultrasónicos
- Zumbador
- LDR y Potenciómetro (resistencias como sensores)
- Repaso Placa arduino-Señales Analógicas y Digitales-Alimentación entrada y salida
- Sensores ultrasónicos
- Zumbador
- LDR y Potenciómetro (resistencias como sensores)
- Motor DC y Driver L298N
- Sensores infrarojos (Obstáculo y seguidor de línea)
- led RGB
- Sensor de Temperatura
- Sensor TMP36 y DTH11

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Diseño 3D
- Simulador Electronico - diseño 3D
- Diseño y Modelado en 3D

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Uso de herramientas de construcción
- Higiene y seguridad
- Principios de Mecánica
- Prototipos y tecnologías disponibles

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Introducción a la programación (¿qué son los algoritmos?) presentación de pseudocódigo.
- Diagramas de flujos y pseudocódigos.
- Tipos de datos y breve charla sobre ASCII
- IDE Arduino
- Programación en ide arduino (introducción a tipo de datos)
- Programación secuencial en el IDE
- Bucles (repetir) contadores y acumuladores
- Entrada de datos
- Bucles (while) y contador
- Bucle For
- Monitor Serie
- Programación en bloques
- Uso de Bandera
- Mapeo de valores

- Funciones en Arduino

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS

- Modelos de Gestión del Proyecto
- Identificación de Problemática
- Metodología de trabajo Scrum

Teens Maker Avanzado

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot (presentación de componentes)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Conceptos básicos de electricidad y electrónica
- Repaso Placa arduino
- Repaso de componentes
- Protoboard, led y resistencia de 220 Ω
- Repaso del potenciómetro como resistencia variable
- Sensor de humedad (higrómetro) terrestre y ambiental y de temperatura
- Sensor PIR con led y zumbador
- Servo 180° y 360°
- Entrada digital (botón push) y resistencia pull down
- LDR
- módulo IRF520 (Mosfet)
- electroválvulas
- Ley de OHM
- Relays
- Motor DC y Driver L298N
- Bluetooth
- NodeMcu y conexión a wifi con blynk
- Cierre jardín automatizado o domótica
- Sensor de Inclinación sw200d
- Motores DC
- PWM

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Diseño de productos
- Concepto de Despiece y Layout.
- Diseño de detalle en productos.
- Señales indicativas.
- Diseño de carcasas.
- Repaso diseño 3D

- Diseño y Modelado en 3D
- Funciones del modelado 3D en Tinkercad: insertar, ajustar y combinar.
- Concepto de pieza, pieza conjunta y familia de piezas.
- Herramientas y atajos de modelado 3D.
- Diseño y Modelado en 3D
- Prototipos y tecnologías disponibles
- Materialidad y su aplicación

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Prototipos y tecnologías disponibles
- Concepto de Ensamble y Encastres.
- Vínculo entre diseño y seguridad de componentes.
- Tecnologías CAD/CAM.
- Impresión 3D, corte láser y router CNC.
- Materialidad y su aplicación
- Elección correcta del material.
- Materiales de prototipado rápido.
- Resistencia y durabilidad.
- Creación de PCB con perfboard, Uso del soldado
- appInventor

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Diagramas de flujos y pseudocódigos
- Repaso de Variables y tipos de datos
- IDE Arduino, uso de sketch de ejemplos
- Entrada y salida de datos por puerto serie
- Introducción Processing
- Processing: variables, operación matemática, lógica, contador, tipos de datos, condicional if
- Processing y Arduino
- Bucles for en Arduino
- Bucle while
- Sensor ultrasonico con librería newPing
- Creación de Funciones propias
- Función Millis
- Mapeo de Valores
- Creación Funciones con parámetros

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS.

- Diseño de productos
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Estrategia
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Diseño
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Presentación
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Exposición
- Validación del Proyecto
- Fuente de Alimentación para el proyecto
- Gestión del Proyecto

- Identificación de Problemática
- Scrum

Team Inn Básico

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot (presentación de componentes)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Conceptos básicos de electricidad y electrónica
- Corriente continua y alterna
- Repaso Placa arduino
- Repaso de componentes
- Protoboard, led y resistencia de 220 Ω
- Repaso del potenciómetro como resistencia variable
- Sensor de humedad (higrómetro) terrestre y ambiental y de temperatura
- Sensor PIR con led y zumbador
- Servo 180° y 360°
- Entrada digital (botón push) y resistencia pull down
- LDR
- módulo IRF520 (Mosfet)
- electroválvulas
- Ley de OHM
- Relays
- Motor DC y Driver L298N
- Bluetooth
- NodeMcu y conexión a wifi con blynk
- Cierre jardín automatizado o domótica
- Sensor de Inclinación sw200d
- Motores DC
- PWM
- Motor DC y Driver L298N
- Chips Uart (Tx,Rx)

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Diseño de productos
- Concepto de Despiece y Layout.
- Diseño de detalle en productos.
- Señales indicativas.
- Diseño de carcasas.
- Repaso diseño 3D
- Diseño y Modelado en 3D

- Funciones del modelado 3D en Tinkercad: insertar, ajustar y combinar.
- Concepto de pieza, pieza conjunta y familia de piezas.
- Herramientas y atajos de modelado 3D.
- Diseño y Modelado en 3D
- Prototipos y tecnologías disponibles
- Materialidad y su aplicación

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Prototipos y tecnologías disponibles
- Concepto de Ensamble y Encastres.
- Vínculo entre diseño y seguridad de componentes.
- Tecnologías CAD/CAM.
- Impresión 3D, corte láser y router CNC.
- Materialidad y su aplicación
- Elección correcta del material.
- Materiales de prototipado rápido.
- Resistencia y durabilidad.
- Creación de PCB con perfboard, Uso del soldado
- appInventor

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Diagramas de flujos y pseudocódigos
- Repaso de Variables y tipos de datos
- IDE Arduino, uso de sketch de ejemplos
- Entrada y salida de datos por puerto serie
- Introducción Processing
- Processing: variables, operación matemática, lógica, contador, tipos de datos, condicional if
- Processing y Arduino
- Bucles for en Arduino
- Bucle while
- Sensor ultrasonico con librería newPing
- Creación de Funciones propias
- Función Millis
- Mapeo de Valores
- Creación Funciones con parámetros
- Introducción a la programación con flowgorithm
- Flowgorithm
- Introducción Processing
- Processing y Arduino
- Programando con Processing
- Uso de Bandera
- Charla de Comandos AT

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS.

- Diseño de productos
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Estrategia

- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Diseño
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Presentación
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Exposición
- Validación del Proyecto
- Fuente de Alimentación para el proyecto
- Gestión del Proyecto
- Identificación de Problemática
- Scrum

Team Inn Avanzado

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot(presentación de componentes)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Conceptos básicos de electricidad y electrónica
- Corriente continua y alterna
- Repaso Placa arduino
- Repaso de componentes
- Protoboard, led y resistencia de 220 Ω
- Repaso del potenciómetro como resistencia variable
- Sensor de humedad (higrómetro) terrestre y ambiental y de temperatura
- Sensor PIR con led y zumbador
- Servo 180° y 360°
- Entrada digital (botón push) y resistencia pull down
- LDR
- módulo IRF520 (Mosfet)
- electroválvulas
- Ley de OHM
- Relays
- Motor DC y Driver L298N
- Bluetooth
- NodeMcu y conexión a wifi con blynk
- Cierre jardín automatizado o domótica
- Sensor de Inclinación sw200d
- Motores DC
- PWM
- Motor DC y Driver L298N
- Chips Uart (Tx,Rx)
- Sensor ultrasonico con librería newPing
- Relays
- módulo IRF520 (Mosfet)

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Diseño de productos
- Concepto de Despiece y Layout.
- Diseño de detalle en productos.
- Señales indicativas.
- Diseño de carcasas.
- Repaso diseño 3D
- Diseño y Modelado en 3D
- Funciones del modelado 3D en Tinkercad: insertar, ajustar y combinar.
- Concepto de pieza, pieza conjunta y familia de piezas.
- Herramientas y atajos de modelado 3D.
- Diseño y Modelado en 3D
- Prototipos y tecnologías disponibles
- Materialidad y su aplicación

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Prototipos y tecnologías disponibles
- Concepto de Ensamble y Encastres.
- Vínculo entre diseño y seguridad de componentes.
- Tecnologías CAD/CAM.
- Impresión 3D, corte láser y router CNC.
- Materialidad y su aplicación
- Elección correcta del material.
- Materiales de prototipado rápido.
- Resistencia y durabilidad.
- Creación de PCB con perfboard, Uso del soldado
- appInventor

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Diagramas de flujos y pseudocódigos
- Repaso de Variables y tipos de datos
- IDE Arduino, uso de sketch de ejemplos
- Entrada y salida de datos por puerto serie
- Introducción Processing
- Processing: variables, operación matemática, lógica, contador, tipos de datos, condicional if
- Processing y Arduino
- Bucles for en Arduino
- Bucle while
- Sensor ultrasonico con librería newPing
- Creación de Funciones propias
- Función Millis
- Mapeo de Valores
- Creación Funciones con parámetros
- Introducción a la programación con flowgorithm
- Flowgorithm
- Introducción Processing

- Processing y Arduino
- Programando con Processing
- Uso de Bandera
- Charla de Comandos AT
- Processing: variables, operación matemática, lógica, contador, tipos de datos, condicional if
- NodeMcu y conexión a wifi con blynk

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS.

- Diseño de productos
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Estrategia
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Diseño
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Presentación
- Desarrollo y elaboración del Proyecto - Exposición
- Validación del Proyecto
- Fuente de Alimentación para el proyecto
- Gestión del Proyecto
- Identificación de Problemática
- Scrum

High Maker Básico

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot (presentación de componentes)
- TIC uso (correo, drive, documentos compartidos, etc)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Elementos básicos de la electrónica
- Electrónica Digital
- Introducción al uso del simulador tinkercad-Bloque circuitos
- Placa Arduino
- Servomotor
- Tipos de señales
- Sensores de temperatura analógicos y digitales (Lm35-DHT11)"
- sensores de proximidad (PIR)
- Sensores de humedad de suelo
- comunicación serie (módulo bluetooth hc05-hc06)
- Motores DC
- control de motores (driver L298-L293d)
- Fuentes de alimentación utilizadas en proyectos de robótica.
- Aplicaciones del control de motores

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Uso del entorno de trabajo tinkercad.
- Conceptos modelados 3d.
- Diseño aplicado a un proyecto de robótica educativa.
- Diseño y Modelado en 3D
- Diseño de productos

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Medidas de seguridad

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Programación Básica
- Sistema Binario
- concepto de programación
- Estructuras repetitivas
- Señales cuasianalogicas PWM
- Función mapear

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS.

- Prototipos y tecnologías disponible
- Materialidad y su aplicación
- Metodología Scrum
- Reconocimiento de los recursos humanos
- Investigación
- El árbol del problema (causas y efectos)
- Herramientas para la Gestión del Proyecto

High Maker Avanzado

UNIDAD N° 1: DIAGNÓSTICO.

- Presentación (metodologías de trabajo recorrido de espacios de ser necesario)
- Herramientas TIC
- Fundamentos de la Robótica (Historia y breve introducción)
- Clasificación, partes y arquitectura de un robot (presentación de componentes)

UNIDAD N° 2: ELECTRÓNICA

- Electrónica básica
- Sensores
- Actuadores
- Controlador
- Redes Cableadas
- Redes Inalámbricas
- Estándares de comunicación
- Microordenadores
- Energías alternativas

UNIDAD N° 3: DISEÑO Y PROTOTIPADO

- Diseño y Modelado en 3D
- Diseño de productos

UNIDAD N° 4: CONSTRUCCIÓN

- Prototipos y tecnologías disponibles
- Materialidad y su aplicación

UNIDAD N° 5: PROGRAMACIÓN

- Programación Básica
- Programación de módulos
- Internet de las Cosas (IoT)
- Instalación y configuración del sistema operativo
- Variables y tipos de datos
- Instalación de servidor WEB

UNIDAD N° 6: GESTIÓN DE PROYECTOS.

- Iniciativa Emprendedora y Oportunidad de Negocio
- Desarrollo de Ideas de Negocios
- Configuración y Desarrollo de Modelos de Negocios
- Análisis Estratégico y Estrategia Competitiva
- Marketing y Operaciones
- Aspectos Organizativos, Jurídicos y Económicos del Negocio.

2.4.2. Elaboración del plan de acción en plataforma virtual para trabajo del CNR

Las plataformas virtuales de enseñanza representan un recurso significativo en las instituciones educativas, esto se expone en diversos trabajos de investigación en los que se demuestra que el uso adecuado de entornos virtuales de aprendizaje facilita la adquisición, asimilación y construcción del conocimiento [16]. Es así que, para elaborar el plan de acción de la plataforma virtual para el CNR se realizaron diversas reuniones con referentes del área de tecnologías de la provincia del Neuquén con el objetivo de intercambiar experiencias entre todos los equipos de trabajo que se encuentran desarrollando este proyecto.

En primer lugar, se realizó un análisis de las plataformas de enseñanza que actualmente se utilizan en el Neuquén. En función del análisis realizado y en acuerdo entre las partes, se definió la creación de una plataforma exclusiva para el CNR, es decir que no esté incluida en las plataformas que actualmente disponen las y los estudiantes del Neuquén. La decisión se fundamenta en cuestiones administrativas de gestión de las y los estudiantes en la plataforma y en la metodología de enseñanza establecida para el CNR.

Establecido el requerimiento de la plataforma virtual propia, se observó que en paralelo sería necesario desarrollar un sitio web institucional en el que se encuentre el acceso a la plataforma virtual, además de otras secciones relevantes

que permitan conocer con mayor detalle el proyecto del CNR. Se definió en conjunto que la dirección del sitio web institucional sería *centroneuquinatorobotica.neuquen.gov.ar*. En función de esto se recomienda que el sitio web institucional tenga las siguientes secciones:

- Home o sección principal: en esta sección se muestra la información general del CNR, en la que se pueden mencionar objetivos, autoridades, historia y motivaciones.
- Contacto: en esta sección se muestran los números de contacto, correos de consulta, formulario de contacto, enlaces a redes sociales, horarios de consulta y las ubicaciones en las que las y los interesados en el CNR puedan hacer las consultas presenciales.
- Trayectos: en esta sección se muestran los trayectos que se desarrollarán en el CNR con las franjas etarias definidas y los contenidos generales, objetivos y metodología de enseñanza.
- Inscripciones: en esta sección se muestra la información necesaria para realizar la inscripción a los trayectos del CNR, incluyendo los requerimientos para la inscripción como así también un formulario con los datos básicos para la inscripción: Apellidos, Nombres, DNI o CUIL, Correo Electrónico de Contacto, Número de Contacto, Datos de la o el tutor y, toda información que la coordinación del CNR considere pertinente solicitar.
- Novedades: en esta sección se presentan las noticias más recientes relacionadas con el CNR, además, se pueden integrar las redes sociales con las últimas publicaciones.
- Aula Virtual: en esta sección se recomienda disponer de un tutorial de ingreso al aula virtual, formas de acceso y el correspondiente enlace a la plataforma.

En las reuniones de trabajo, el equipo de expertos recomendó el uso del sistema de gestión de aprendizaje, gratuito y de código abierto Moodle como plataforma de aprendizaje para el CNR. Además, se destaca que varias plataformas de enseñanza utilizadas actualmente en el Neuquén utilizan Moodle. Además, se realizó la recomendación de utilizar la versión de Moodle 3.10 o superior, teniendo en cuenta que para instalar los complementos más recientes se solicita esa versión.

La plataforma Moodle posee en la actualidad más de 342.000.000 de usuarios a nivel mundial y, particularmente, en Argentina existen más de 4.400 plataformas de enseñanza que utilizan Moodle [17]. La popularidad de Moodle se relaciona con la facilidad de gestión de usuarios, cursos, contenidos y, al ser de código abierto, permite la generación de complementos personalizados para los requerimientos de cada institución. Además, Moodle dispone de actualizaciones y

mejoras permanentes que posibilitan la integración con innumerables herramientas disponibles en internet, que facilitan la generación de material de interés para las y los estudiantes, fomentando metodologías de enseñanza como la gamificación [18] y el aprendizaje autónomo [19].

Otra de las características que ofrece Moodle que se resaltó durante las reuniones de trabajo, que será de gran utilidad para el CNR y que desde el equipo asesor se recomendó utilizar es la aplicación móvil gratuita que provee la plataforma Moodle provee y que se encuentra disponible para Android e iOS en las respectivas tiendas de aplicaciones [20]. Mediante la misma, las y los estudiantes instalan en sus dispositivos un entorno amigable en el que puede acceder fácilmente a los contenidos generados por las y los facilitadores del CNR. Además, posee una funcionalidad que permite bajar contenido mientras se dispone de conexión a internet y, posteriormente, trabajar con ese material mientras no se dispone de conexión a internet, esto posibilita que las y los estudiantes que se encuentren en regiones donde la conectividad no sea óptima puedan descargar el contenido y trabajarlo sin conexión.

En relación a la definición de los aspectos técnicos de la plataforma destinada para el CNR se realizaron reuniones de trabajo con los referentes de distintas áreas del gobierno relacionadas con infraestructura y desarrollo tecnológico del Neuquén. En la primera reunión, que se aprecia en la Figura 26, se intercambiaron experiencias con Mariano Paniccia que se desempeña en la Coordinación de la Oficina Provincial de Tecnologías de la Información y Comunicación (OPTIC). Como resultado de la reunión se definió que la instalación de la instancia de Moodle que se utilizará para el CNR estará alojada en los servidores de la OPTIC, quienes brindarán acceso a los responsables de administración de la plataforma que se definan oportunamente.



Figura 26: Reunión con referente de la OPTIC.

Una vez definido aspectos técnicos relacionados con la infraestructura en la que se montará la plataforma virtual del CNR se realizó, como se observa en la Figura 27, una reunión de trabajo con Emanuel García que se desempeña como Director Provincial de IT del Ministerio Niñez, Adolescencia, Juventud y Ciudadanía del Neuquén. Como resultado de la reunión se definió que el equipo de trabajo que se encuentra bajo la órbita Emanuel García realizará el desarrollo del sitio web institucional y la puesta en marcha de la plataforma virtual del CNR, que incluye la configuración inicial, el diseño en función de las características del CNR y demás tareas para dejarlo operativo y, posteriormente que desde la coordinación del CNR se defina los responsables de la gestión periódica de la plataforma. Para esta tarea se recomienda contar con un perfil técnico en el CNR que se encargue de la generación de las secciones dentro de la plataforma virtual, la gestión de las y los estudiantes, habilitación de roles de las y los facilitadores, actualizaciones de los complementos de Moodle, gestión de copias de seguridad y asesoría técnica a todos los usuarios de la plataforma.



Figura 27: Reunión con el Director Provincial de IT.

En relación al contenido de la plataforma del CNR, se recomendó que la misma cuente, inicialmente, con las siguientes secciones:

- Home o página principal: en esta sección se observará información general del CNR relacionada con los objetivos, metodologías y todo aquello que se considere relevante informar, recordando que para mayor información se dispone del sitio oficial.
- Ingreso: en esta sección las y los usuarios debe registrar sus credenciales para acceder al contenido, además se recomienda que en esta sección se muestre un instructivo de cómo se ingresan los datos. Asimismo, incorporar una instructivo de cómo recuperar las credenciales en caso de no recordarlas.
- Cursos: en esta sección se visibilizan los trayectos y/o cursos del CNR que se encuentran disponibles en la plataforma virtual. Se

recomienda hacer una separación entre los trayectos relacionados con el CNR y, aquellos cursos que se dicten en el CNR que no sean trayectos.

- Contacto: en esta sección se muestran todos los medios de contacto que ofrece la plataforma para que las y los usuarios que requieran asesoramiento puedan contactarse.

Otro aspecto a tener en cuenta para la puesta en marcha de la plataforma virtual del CNR y que se expuso durante las reuniones de trabajo, es la definición de los roles de los distintos usuarios, en relación a esto se recomendaron los siguientes roles iniciales:

- Administrador: este rol pertenece a las y los usuarios que pueden gestionar todos los aspectos de la plataforma, desde la instalación de nuevos complementos, actualizaciones, altas y bajas de usuario, creación de secciones, trayectos, es decir es el rol de usuario con el máximo de permisos y debe ser asignado a quienes se encargarán de gestionar de manera integral la plataforma.
- Gestor de trayecto: este rol pertenece a las y los usuarios que se encarguen de la matriculación de usuarios en cada trayecto, esto debe ser un reflejo de los trayectos del CNR para evitar inconsistencias.
- Facilitador: este rol pertenece a las y los usuarios que se desempeñan como docentes en el CNR, tienen habilitado la generación de secciones dentro del curso, utilización de complementos para generar contenido interactivo, generación de informes, registro de ingresos al curso y gestión de las calificaciones.
- Estudiante: este rol pertenece a las y los usuarios que participen en los trayectos del CNR como estudiantes, tienen acceso a los contenidos generados por las y los facilitadores y pueden completar las distintas actividades disponibles.

En relación al rol de las y los estudiantes, se realizaron las recomendaciones pertinentes para la generación de este tipo de usuarios. Para esto, se destacó la importancia del proceso de inscripción en el sitio web institucional, desde donde surgirán los datos para generar cada uno de las y los usuarios. En relación a esto, en el Anexo III: Procedimientos basados en normas ISO para el proceso de inscripción., se detalla el procedimiento recomendado para la inscripción de las y los estudiantes, este proceso corresponde a las normas ISO certificadas por la ERM.

Es importante aclarar que Moodle permite generar todos los roles que sean necesarios y que surjan del propio funcionamiento del CNR. Es así que, en función de la dinámica de trabajo que se defina para el CNR, se podrán crear o modificar distintos roles con el objetivo de facilitar las tareas pertinentes a cada usuario.

2.4.3. Elaboración del plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñen en el CNR

Para elaborar el plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñarán en el CNR, el equipo de expertos de la ERM expuso, en reuniones virtuales como la que se observa en la Figura 28, el programa de capacitación utilizado en tal institución. Asimismo, compartió el documento mediante una plataforma colaborativa para que todos los actores involucrados en el proyecto realicen el análisis correspondiente. De esta manera, los responsables de la definición del plan de capacitación para el CNR realizaron los comentarios y preguntas necesarias para determinar cómo quedaría establecido el programa de capacitación.

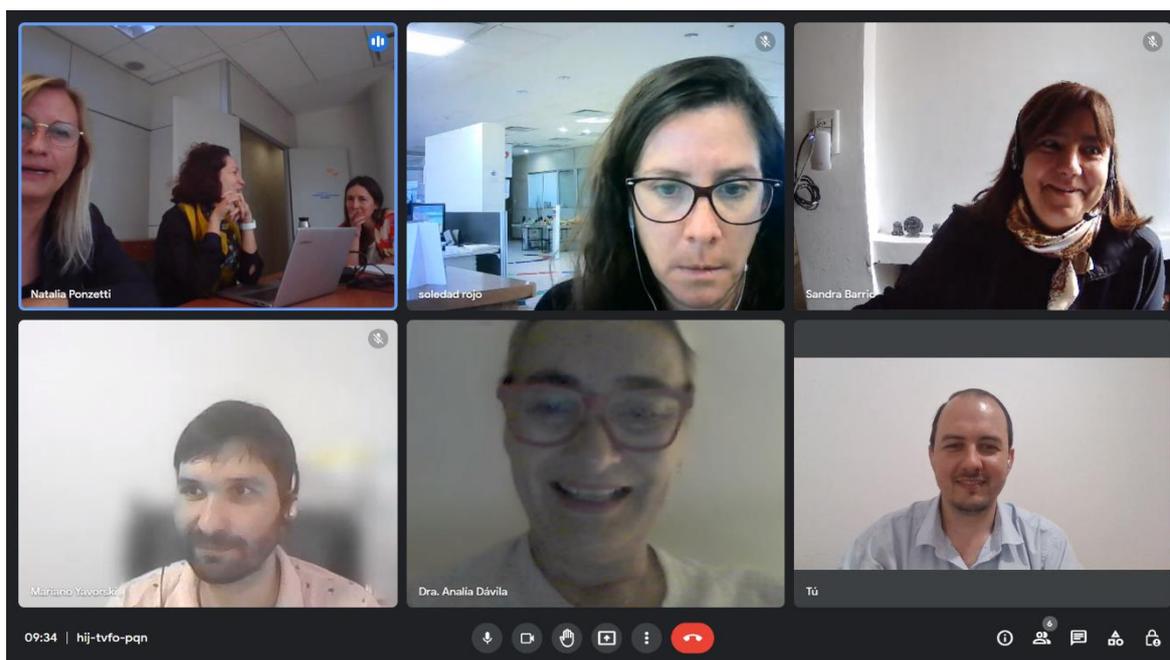


Figura 28: Reuniones virtuales para la elaboración del plan de capacitación destinado a las y los facilitadores técnicos y pedagógicos que se desempeñen en el CNR.

Es así que, el marco institucional de la capacitación destaca que la puesta en marcha del CNR es un desafío en el cual los diferentes actores del ámbito asumieron enfrentar, en plena concordancia con los lineamientos nacionales y provinciales sobre la integración de las TIC en las prácticas docentes. A partir del uso significativo de la programación y la robótica en las diferentes propuestas educativas, marcaron un camino que indica los rumbos a seguir en este proceso, así como también, dan la posibilidad de incorporar nuevos enfoques, estrategias y metodologías innovadoras que desarrollen las competencias necesarias en docentes y estudiantes para integrarlos a la cultura digital en el marco de la educación disruptiva.

Asimismo, la capacitación se fundamenta en función de que el trabajo de las y los educadores es de suma importancia para que las y los estudiantes aprendan y trasciende incluso los obstáculos materiales y de rezago que deben afrontar, esto

debido a la falta de habilidades para poder desarrollar materiales relacionados con las tecnologías, muchos docentes se angustian por tener que incorporar las TIC en el aula; pero este proceso ya no puede dar marcha atrás ya que se debe de enfrentar para ir evolucionando a los cambios constantes a los cuales nos enfrentamos en la educación. Dichos cambios no pueden ser de la noche a la mañana, es cuestión de actitud, tiempo, paciencia y voluntad; esto toma tiempo.

Es por esto que, el plan de capacitación que se propone ha sido diseñado con el fin de satisfacer la permanente necesidad de formar a docentes de diferentes áreas en las metodologías y abordajes disruptivos. Con el objetivo del fortalecimiento de la educación a través de la formación continua, la reflexión de las prácticas educativas vigentes y accionar para lograr una educación innovadora para nuestros niñas, niños, jóvenes y adolescentes.

Mediante la capacitación propuesta se desarrollarán habilidades que permitan capacitar y motivar a las y los docentes, como así también lograr clases dinámicas y enriquecedoras, dinamizar los espacios comunitarios, valorar las contribuciones personales de las y los estudiantes, favorecer el trabajo en equipo y realizar un seguimiento personalizado de todos y cada uno de las y los estudiantes, ajustándose al perfil de cada uno, teniendo en cuenta que cada estudiante impone su propio ritmo de aprendizaje.

El objetivo general que se plantea con este plan de capacitación es crear una estructura propia de facilitadores para el CNR capaces de llevar adelante proyectos pedagógicos constructivistas aplicando distintas estrategias metodológicas disruptivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En tanto que como objetivos específicos se pretende:

- Descubrir los principios y modelos de las técnicas de enseñanza.
- Experimentar, con base en modelos constructivistas de enseñanza.
- Aplicar herramientas de enseñanza y evaluación a situaciones didácticas.
- Recibir retroalimentación, por parte del equipo, de su actuación como facilitadores y facilitadoras y, aplicar la nueva información en el desarrollo creativo de sus funciones.
- Conocer sus recursos y limitaciones, ampliar su potencial creativo para el desarrollo de la enseñanza y evaluación.

En este sentido, los cursos relacionados con los conocimientos pedagógicos disciplinares que se proponen son: el marco pedagógico-plataformas educativas y el curso instrumental pensar ideas. Mientras que en relación al conocimiento tecnológico disciplinar se proponen los siguientes cursos: curso instrumental diseño de robots, curso instrumental construcción de robots y curso instrumental programación de robots.

En relación a la metodología de enseñanza y aprendizaje propuesta para el plan de capacitación, se busca integrar la teoría con la práctica con una visión crítica y compleja, partiendo de las problemáticas de la realidad y de las prácticas asumidas subjetivamente, para abordarlas desde diferentes dimensiones conceptuales y metodológicas. En este sentido, tanto en los encuentros presenciales como en los materiales propuestos para el trabajo no presencial, se vincularon las referencias teórico-conceptuales y prácticas reflexivas. Con esto se busca alentar el análisis, la discusión y la reflexión colectiva en talleres de trabajo.

En función de lo acordado entre las partes, durante las reuniones virtuales de trabajo, se sugiere realizar, en primera instancia, un taller intensivo de formación para facilitadores con una carga horaria de 20 horas, en una modalidad semipresencial. La propuesta define una semana de capacitación y, en cada día se sugiere desarrollar un taller:

- Lunes: Curso del aula virtual. En este curso se busca que los docentes se familiaricen con el uso de plataformas educativas y, que conozcan las herramientas que brindan para la gestión de las clases.
- Martes: Curso instrumental pensar ideas y gestión de proyectos. En este curso se hace énfasis en el análisis del marco pedagógico con el que se trabajará en el CNR.
- Miércoles: Curso instrumental diseño de robots. En este curso se propone trabajar con las teorías relacionadas con el modelado de los robots haciendo énfasis en el diseño 3D.
- Jueves: Curso instrumental construcción de robots. En este curso se profundizan en los contenidos relacionados con la mecánica, electrónica y prototipado para la construcción de robots.
- Viernes: Curso instrumental programación de robots. En este curso se abordan los contenidos relacionados con los entornos de programación utilizados para el desarrollo de robots, destacando la plataforma Arduino, el uso de Processing y, también analizando las tendencias vinculadas con la inteligencia artificial e internet de las cosas.

En relación con la evaluación del plan de capacitación se propone como evaluación procesual el 80 % de asistencia y la presentación del total de trabajos prácticos. Además, para la parte virtual relacionada con el uso de la plataforma virtual se sugiere evaluar la participación en foros de discusión y la presentación de los trabajos en la misma plataforma. Finalmente, como evaluación final se sugiere solicitar la elaboración de un proyecto pedagógico – didáctico en el que se planifique una clase aplicando los contenidos dados y, además, desarrollar una experiencia práctica de planificación disruptiva en conformidad al proyecto ideado.

2.5. Etapa 5: Análisis Sobre la Puesta en Marcha del Proyecto

2.5.1. Elaboración de documento con detalles de la implementación

El Plan Provincial para la Creación y Puesta en Marcha del Centro Neuquino de Robótica es un proyecto que se viene gestionando desde el 2021 mediante el interés demostrado del Gobierno del Neuquén en potenciar la enseñanza de robótica a las y los estudiantes de la provincia. Particularmente, desde julio de 2022 se iniciaron las reuniones de trabajo para concretar el plan de creación que da origen al presente documento.

En los cuatro meses de trabajo intenso entre las y los asesores de la ERM y, las y los responsables del proyecto por parte de la provincia del Neuquén se realizaron semanalmente reuniones virtuales que permitieron intercambiar experiencias relacionadas con las metodologías de aprendizaje vinculadas con la robótica educativa, como así también, aspectos técnicos y administrativos necesarios para el funcionamiento del CNR. Además, durante este período el equipo de asesores de la ERM tuvo la oportunidad de viajar a la ciudad de Neuquén para, durante dos jornadas de trabajo, realizar las actividades planificadas, entre las que se encontraba recorrer el lugar de emplazamiento del CNR para hacer las recomendaciones necesarias.

Durante el proceso de avance de las tareas estipuladas para el proyecto, se realizaron los ajustes necesarios para completar cada una de estas, priorizando que la contraparte obtenga todo el asesoramiento necesario para adaptarlo a sus requerimientos. Es así que, en relación a las tareas vinculadas con el espacio físico y la determinación de los lugares de inicio y expansión del CNR se generó un modelo de aula que, posteriormente, será adaptado al espacio físico que este disponible para emplazar el CNR. Asimismo, en relación a la sede central del CNR que se construirá a la brevedad, se realizó el recorrido del terreno y las recomendaciones a tener en cuenta a la hora de gestionar los espacios.

En el mismo sentido, en los aspectos vinculados con el programa técnico pedagógico de cada trayecto se hicieron las recomendaciones necesarias en función del programa de la ERM para que, posteriormente, cuando se definan los trayectos iniciales del CNR las y los responsables de la gestión del mismo utilicen las recomendaciones y las adapten a los requerimientos establecidos para los trayectos definidos.

Asimismo, en relación al programa de capacitación para las y los facilitadores del CNR, se presentó un programa en función de los requerimientos mencionados por la contraparte, ya que actualmente no poseen facilitadores para establecer qué conocimientos y habilidades disponen los mismos. Es así que se parte de una capacitación general que abarque todos los aspectos considerados como relevantes por parte del equipo asesor.

En relación a la plataforma virtual, como el CNR aún no dispone de una infraestructura tecnológica propia, se realizaron las reuniones necesarias con distintos equipos vinculados al sector tecnológico del Neuquén para unir esfuerzos y que desde las distintas áreas de gobierno se brinden herramientas y recursos para iniciar el desarrollo del sitio web institucional y la plataforma virtual del CNR.

Es así que, haciendo los ajustes necesarios, pactados entre las partes durante las reuniones de trabajo, se lograron culminar todas las tareas establecidas en para el Plan Provincial para la Creación y Puesta en Marcha del Centro Neuquino de Robótica. La culminación de este plan establece las bases para la concreción de un grandioso proyecto que será, sin dudas, de gran provecho para las y los neuquinos.

REFERENCIAS

- [1] P. J. Saldarriaga-Zambrano, G. del R. Bravo-Cedeño, y M. R. Loor-Rivadeneira, “La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea”, *Dominio las Ciencias*, vol. 2, núm. 3 Especial, pp. 127–137, 2016.
- [2] B. Acosta Manganell, “Aprendizaje Significativo y Constructivismo”, *Campus Educ. Rev. Digit. Docente*, vol. 1, núm. 8, 2018, [En línea]. Disponible en: <https://www.campuseducacion.com/revista-digital-docente/numeros/8/files/assets/basic-html/page-17.html>.
- [3] J. Piaget y L. Vigotsky, “Teorías del aprendizaje”, *Materia*, 2012.
- [4] J. Bruner y D. Ausubel, “Teorías cognitivas del aprendizaje”. Massac husett s: Harvard University Press, 1966.
- [5] L. Galeana, “Aprendizaje basado en proyectos”, *Rev. Ceupromed*, vol. 1, núm. 27, pp. 1–17, 2006.
- [6] H. Gardner, “La teoría de las inteligencias múltiples”, *Santiago Chile Inst. Construir. Recuper.* <http://www.institutoconstruir.org/centro superacion/La%20Teor%EDa%20de>, vol. 20, pp. 287–305, 1987.
- [7] J. L. Onieva López, “Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria”, 2016.
- [8] M. G. A. Romo, J. F. C. Montes, y E. de la M. en Procesos, “Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales”, *Directorio*, vol. 8, núm. 31, p. 41, 2018.
- [9] J. Á. G. Retana, “La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje”, *Rev. Educ.*, pp. 97–109, 2012.
- [10] J. J. Galindo y M. G. B. Quintana, “Innovación docente a través de la metodología flipped classroom: percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria”, *Didasc@lia Didáctica y Educ.*, vol. 7, núm. 6, pp. 153–172, 2016.
- [11] C. Pellicer y M. Batet, “Pedagogías ágiles para el emprendimiento”, *Barcelona: AulaPlaneta*, 2017.
- [12] A. A. Chávez, “El aprendizaje basado en problemas, como enfoque pedagógico, en estudiantes de postgrado de neonatología.” Universidad Casa Grande, 2009.
- [13] L. L. Pérez Cajas, “Aprendizaje basado en retos, una construcción integral de conocimiento en un curso de tecnología.”, 2019.
- [14] L. N. R. Agudelo, V. S. Urbina, y F. J. M. Gutiérrez, “Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual”, *Apertura*, vol. 2, núm. 1, 2010.
- [15] A. Kuz, M. Falco, y R. S. Giandini, “Comprendiendo la aplicabilidad de SCRUM en el aula: herramientas y ejemplos”, *Rev. Iberoam. Tecnol. en Educ. y Educ. en Tecnol.*, núm. 21, pp. 62–70, 2018.

- [16] V. F. Barrera Rea y A. Guapi Mullo, “La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior”, *Atlante Cuad. Educ. y Desarro.*, núm. julio, 2018.
- [17] “Moodle statistics”. <https://stats.moodle.org/> (consultado oct. 30, 2022).
- [18] P. Cornellà Canals y M. Estebanell Minguell, “GaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje”, *Campus virtuales Rev. científica Iberoam. Technol. Educ.*, 2018.
- [19] W. M. Muñoz, A. M. León, G. V. Mora, y N. C. Molina, “Aprendizaje autónomo en Moodle”, *J. Sci. Res.*, vol. 5, núm. CININGEC, pp. 632–652, 2020.
- [20] “Moodle app - MoodleDocs”. https://docs.moodle.org/all/es/Moodle_app (consultado oct. 20, 2022).

ANEXOS

Anexo I: Perfiles de puestos de la ERM sugeridos para el CNR

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	DEPENDENCIA
DIRECCIÓN DE DISEÑO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel superior preferentemente con orientación tecnológica e innovación. • Preferentemente conocimientos en gestión de proyectos tecnológicos. • Preferentemente con conocimiento en metodologías ágiles de proyectos. • Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de propuestas, métodos, herramientas y técnicas para la implementación de proyectos y desarrollo de software. • Supervisión de la gestión, administración y mantenimiento de portales y sitios web como Portal Andresito, Escuela de Robótica y otros generados desde las líneas de educación digital. • Suscripción de convenios con otras instituciones para fomentar las vocaciones tecnológicas • Generación de evaluaciones y estadísticas de uso de las diferentes aplicaciones y sitios web. • Diseño de estrategias de promoción y posicionamiento de los sitios y portales. • Supervisión de propuestas y acciones llevadas a cabo por el Departamento de Trayectos. • Verificación y evaluación operativa de avances de la planificación y ejecución de los proyectos implementados por la Dirección a cargo. • Elaboración de informes de gestión a la Secretaría Legislativa a/c de la Unidad de Gestión de TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • UTIC

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	DEPENDENCIA
Jefatura de Departamento de Trayectos	<ul style="list-style-type: none"> Nivel superior/preferentemente con orientación tecnológica y pedagógica. Preferentemente conocimientos en gestiones de proyectos Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. Preferentemente experiencia en actividades pedagógicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia a la Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico en la implementación de los proyectos generados desde el área. Ideación y ejecución de proyectos que contribuyan a la generación de recursos educativos y socioculturales desde el potencial de las nuevas Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento en los trayectos de la Escuela de Robótica. Promoción del desarrollo de experiencias innovadoras dentro del marco de la Escuela de Robótica con énfasis la programación y la robótica. Generación de proyectos marcos que promuevan la realización de experiencias educativas que fomenten la cultura maker. Supervisión de la implementación pedagógica y técnica de los contenidos en los distintos trayectos formativos de la Escuela de Robótica y lo concerniente de las divisiones a su cargo. Supervisión de los informes cuali-cuantitativos de los coordinadores de trayecto sobre los procesos pedagógicos y técnicos llevados a cabo en la implementación de trayectos de la Escuela de Robótica para su elevación a la Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico. Incorporación de tecnologías emergentes en los contenidos en propuestas de acciones innovadoras que enriquezcan las experiencias educativas de la Escuela de Robótica. Articulación con los coordinadores de trayectos a su cargo Promoción de espacios de intercambio e investigación en el marco del proyecto pedagógico de la Escuela de Robótica. Detección y gestión de requerimientos de infraestructura, equipamientos y RRHH referidos a la Escuela de Robótica. Supervisión del plan de mantenimiento del equipamiento (Impresora 3d, Pc, notebooks, netbooks, tablets) y envío de informe semestral a la Departamento de Implementación Técnica Pedagógica de Trayectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico
COORDINACIÓN DE TRAYECTOS (técnica)	<ul style="list-style-type: none"> (Nivel superior con orientación técnica) Preferentemente conocimientos en gestión de proyectos tecnológicos. Preferentemente conocimiento en gestión de equipamiento informático. 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación de los espacios físicos con respecto a equipamiento, herramientas, componentes electrónicos y materiales en general para los trayectos. Supervisión del plan de mantenimiento del equipamiento (Impresora 3d, Pc, notebooks, netbooks, tablets) y envío de informe semestral a la Departamento de Implementación Técnica Pedagógica de Trayectos. Asistencia a los facilitadores técnicos-pedagógicos con respecto a los contenidos de la planificación. Revisión semanal, en conjunto con la División Pedagógica, de las secuencias didáctica por trayecto. Participación en capacitaciones continuas tanto internas como externas 	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Trayectos
COORDINACIÓN PEDAGÓGICA DE TRAYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> (Nivel Superior con orientación técnico/pedagógica) Conocimiento en estrategias de enseñanza y aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Definición de estrategias de aprendizaje de acuerdo a las propuestas de trayectos. Elaboración del plan de capacitaciones en conjunto con el equipo de Escuela de Robótica. Elaboración de plantillas de plan de clases de los diferentes trayectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Trayectos

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de proyectos educativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de registros de procesos de aprendizaje por estudiante en función a evaluaciones de los facilitadores y observaciones personales. • Elaboración de informes de competencias y habilidades incorporadas en cada trayecto y elevación al Departamento de Trayectos. • Construcción de la matriz de indicadores pedagógicos alineados a normativas nacionales. • Actualización regular tanto del proyecto institucional de la Escuela de Robótica como la planificación de clases. • Planificación e implementación de trayectos de formación permanente y actualizada para los facilitadores de la Escuela de robótica. • Generación de políticas de evaluación que favorezcan la detección de necesidades del alumnado de manera que los proyectos impulsados por la Escuela de Robótica respondan a sus demandas. • Supervisión de seguimiento y evaluación de estudiantes con discapacidad. • Generación de proyectos interinstitucionales con escuelas, centros y otros establecimientos educativos. • Participación en capacitaciones continuas, tanto internas como externas. 	
FACILITADOR TÉCNICO DE TRAYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel superior con orientación técnica • Preferentemente experiencia en actividades técnicas educativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación semanal conjunta con el facilitador pedagógico de las clases a través de las secuencias didácticas haciendo foco en el uso de las tecnologías, herramientas, software y recursos. • Ejecución de la clase en función a lo estipulado en la secuencia didáctica. • Realización de evaluaciones de conocimientos de alumnos. • Participación de capacitaciones continuas tanto internas como externas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de trayectos (técnica)
FACILITADOR PEDAGÓGICO DE TRAYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel superior con orientación técnico/pedagógico • Preferentemente experiencia en actividades técnicas educativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación semanal conjunta con el facilitador técnico de las clases a través de las secuencias didácticas haciendo foco en el uso de las tecnologías, herramientas, software y recursos. • Ejecución de la clase en función a lo estipulado en la secuencia didáctica. • Realización de evaluaciones de conocimientos de alumnos. • Participación de capacitaciones continuas tanto internas como externas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación pedagógica de trayectos

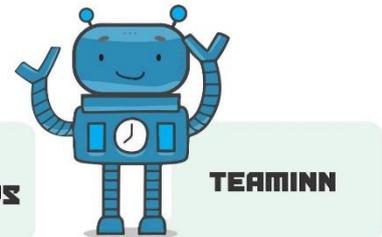
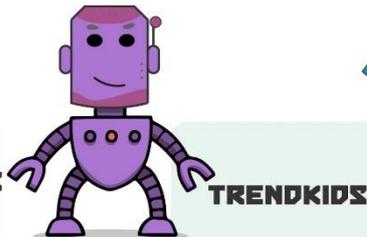
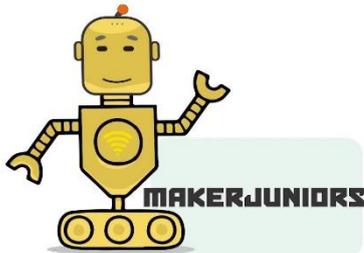
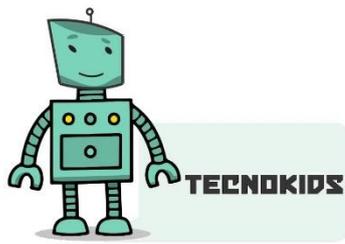
DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	DEPENDENCIA
COORDINADOR DE INNOVACIÓN DE TRAYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • (Nivel superior con orientación técnica) • Preferentemente experiencia en actividades relacionadas a nuevas tecnologías. • Preferentemente con conocimientos y experiencia en gestionar proyectos tecnológicos. • Preferentemente con conocimientos y experiencia con metodologías ágiles de trabajo. • Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y desarrollo de proyectos vinculados a la tecnología e innovación, creativos que pueden implementarse dentro de la Escuela de Robótica. • Verificación de viabilidad y factibilidad del desarrollo de proyectos innovadores en función de recursos humanos, materiales, equipamiento. • Gestión de la logística necesaria para el desarrollo de dichos proyectos. • Capacitación a Facilitadores en conjunto con coordinadores tanto técnico como pedagógico en función al requerimiento del proyecto. • Investigación de nuevas metodologías y desarrollos tecnológicos aplicados al ámbito educativo. • Promoción del pensamiento innovador y creativo 	Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico
AUXILIAR DE INNOVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel Superior • Preferentemente experiencia en actividades relacionadas a nuevas tecnologías. • Preferentemente con conocimientos y experiencia en gestionar proyectos tecnológicos. • Preferentemente con conocimientos y experiencia con metodologías ágiles de trabajo. • Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis, desarrollo, implementación y mantenimiento de proyectos vinculados a la tecnología e innovación, creativos aplicados al ámbito de la Escuela de Robótica. • Investigación de nuevas metodologías y desarrollos tecnológicos aplicada al ámbito de la Escuela de Robótica. • Capacitación a Facilitadores y coordinadores cuando así lo requiera el análisis, desarrollo, implementación o mantenimiento de un nuevo proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Innovación de Trayectos

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	DEPENDENCIA
COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA DE TRAYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> Nivel superior con orientación administrativa Preferentemente conocimientos en gestión administrativa. Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento del archivo físico de toda documentación requerida para el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la Escuela de Robótica. Ejecución de procesos administrativos relacionados con la inscripción, documentación y atención a padres y alumnos. Supervisión de acciones diarias de inventario y suministro. Apoyos administrativos respecto a la planificación, organización, ejecución, y evaluación de las actividades de los proyectos. Recepción de correspondencia, clasificación y entrega al Área correspondiente. Orientación administrativa a los Facilitadores respecto a las inquietudes que puedan tener. Documentación y procesamiento de la asistencia de Estudiantes 	Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico
ADMINISTRATIVO	<ul style="list-style-type: none"> Nivel medio orientación administrativa Preferentemente conocimientos en gestión de recursos humanos. Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Prestar apoyo administrativo a la Coordinación administrativa. Mantenimiento del archivo físico de toda documentación requerida para el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la Escuela de Robótica. Ejecución de procesos administrativos relacionados con la inscripción, documentación y atención a padres y alumnos. Apoyo administrativos respecto a la planificación, organización, ejecución, y evaluación de las actividades de los proyectos. Recepción de correspondencia, clasificación y entrega al Área correspondiente. Orientación administrativa a los Facilitadores respecto a las inquietudes que puedan tener. Documentación y procesamiento de la asistencia de Estudiantes 	Coordinación Administrativa de Trayectos
COORDINACIÓN DE RRHH	<ul style="list-style-type: none"> Nivel superior con orientación administrativa Preferentemente conocimientos en gestión de recursos humanos. Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Prestar apoyo administrativo a la Coordinación administrativa. Mantenimiento del archivo físico de toda documentación requerida para el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la Escuela de Robótica. Supervisión de acciones diarias de archivo de legajos. Recepción de correspondencia, clasificación y entrega al Área correspondiente. Orientación administrativa a los Facilitadores respecto a las inquietudes que puedan tener. Documentación y procesamiento de la asistencia de Facilitadores. 	Coordinación Administrativa de Trayectos
RRHH	<ul style="list-style-type: none"> Nivel medio Preferentemente orientación administrativa Preferentemente conocimientos en gestión de recursos humanos. Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Prestar apoyo administrativo a la Coordinación de Recursos Humanos. Mantenimiento del archivo físico de toda documentación requerida para el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la Escuela de Robótica. Supervisión de acciones diarias de archivo de legajos. Recepción de correspondencia, clasificación y entrega al Área correspondiente. Orientación administrativa a los Facilitadores respecto a las inquietudes que puedan tener. Documentación y procesamiento de la asistencia de Facilitadores. 	Coordinación de RRHH

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	
COORDINACIÓN DE COMUNICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel superior • Preferentemente conocimientos en medios de comunicación, manejo de redes sociales y sus características. • Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. • Preferentemente experiencia en actividades de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del equipo de prensa. • Colaborar con la convocatoria de medios (gráficos - radios - tv), para determinadas actividades. • Difundir información y noticias acerca de las distintas actividades de la Escuela de Robótica. • Aplicar estrategias de comunicación para difusión. • Elaborar comunicados de prensa. • Administrar las redes sociales de la Escuela de Robótica. • Realizar actividades periodísticas. • Producción de dossier de prensa 	Dirección de Diseño y Desarrollo Tecnológico
PRENSA	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel medio • Preferentemente conocimientos en medios de comunicación, manejo de redes sociales y sus características. • Preferentemente experiencia en la actividad estatal / pública. • Preferentemente experiencia en actividades de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con la convocatoria de medios (gráficos - radios - tv), para determinadas actividades. • Difundir información y noticias acerca de las distintas actividades de la Escuela de Robótica. • Aplicar estrategias de comunicación para difusión. • Elaborar comunicados de prensa. • Administrar las redes sociales de la Escuela de Robótica. • Realizar actividades periodísticas. • Producción de dossier de prensa • Mantener la agenda de actividades actualizada 	Coordinación de Comunicaciones

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REQUERIMIENTOS DEL PUESTO	RESUMEN DE TAREAS	
COORDINACIÓN MANTENIMIENTO Y SUMINISTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel superior • Preferentemente conocimientos en mantenimiento de equipos. • Preferentemente conocimientos en mantenimiento de equipos. • Preferentemente conocimiento en gestión de equipamiento informático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y supervisión de las actividades del personal de mantenimiento y suministros • Asistencia a los facilitadores técnicos-pedagógicos con respecto a los elementos necesarios para el desarrollo de trayectos • Control del inventario de equipamiento y las existencias de suministros 	Jefatura Departamento de Trayectos
MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel medio • Preferentemente conocimientos en mantenimiento de equipos. • Preferentemente conocimiento en gestión de equipamiento informático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del plan de mantenimiento del equipamiento (Impresora 3d, Pc, notebooks, netbooks, tablets) y envío de informe semestralmente al Departamento de Implementación Técnica Pedagógica de Trayectos. • Control del inventario y del equipamiento 	Coord. Mantenimiento y Suministros
SUMINISTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel medio • Preferentemente conocimientos en gestión de proyectos tecnológicos. • Preferentemente conocimiento en gestión de equipamiento informático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia a los facilitadores técnicos-pedagógicos con respecto a los elementos necesarios para el desarrollo de trayectos. • Supervisión de acciones diarias de inventario y suministro. • Control las existencias de suministros. 	Coord. Mantenimiento y Suministros

Anexo II: Presentación de trayectos de la ERM



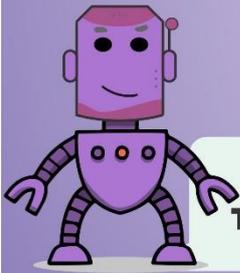
TrendKids 5 y 6 Años



90 minutos
Presenciales
y 90 minutos
a distancia
semanales.

Objetivos del trayecto:

- Propiciar espacios lúdicos de aprendizajes
- Promover espacios de diseños sencillos
- Propiciar espacios de programación sencilla
- Motivar el uso de componentes electrónicos básicos
- Impulsar el pensamiento divergente
- Favorecer la resolución de problemas
- Potenciar técnicas de aprestamiento, ej: recortes, manualidades, moldeado de plastilinas, ensamblaje de piezas, uso de destornillador, entre otros.
- Fomentar el conocimiento de técnicas de diseño 3D. Impulsar la construcción de circuitos electrónicos simples.



TRENDKIDS

CONTENIDOS

Electrónica:

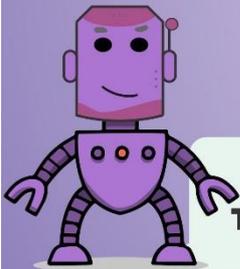
- Riesgos del mal uso de la electricidad
- Energía, tipos de energía, polaridad.
- Componentes básicos: leds, servomotores,placa.

Programación:

- Pensamiento computacional
- Concepto de Algoritmo
- Sprites
- Programación dirigida por eventos

Diseño:

- Concepto de diseño 3d.
- Objetos en tres dimensiones
- Tipos de materiales para imprimir en 3d
- Impresión de piezas en la impresora 3d



TRENDKIDS

Trabajo Colaborativo:

- Trabajo en grupos (ABP)

Educación Emocional:

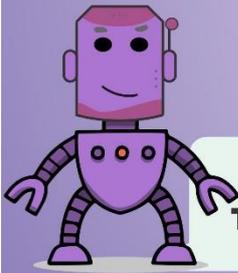
- El desarrollo de la inteligencia Emocional será un área transversal respondiendo a emergentes que puedan surgir en el desarrollo de los trayectos.

Manejo de Entorno Virtual de Aprendizaje:

- Los estudiantes utilizaran con sus padres la plataforma virtual guacurari.

Robótica:

- Partes del Robot: cerebro: placa arduino, brazos y piernas con actuadores, ojos con leds, corazón energía.
- Tipos de Robots.



TRENDKIDS

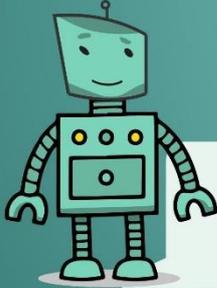
TecnoKids

7 y 8
Años

90 minutos
Presenciales
y 90 minutos
a distancia
semanales.



CONTENIDOS



TECNOKIDS

Electrónica:

- Placa arduino, actuadores, leds, Riesgos del mal uso de la electricidad
- Energía, tipos de energía, polaridad.
- Servomotores Graduales
- Servomotores continuos

Programación:

- Pensamiento computacional
- Concepto de Algoritmo
- Sprites
- Programación dirigida por eventos.

Diseño:

- Diseño 3d.
- objetos en tres dimensiones
- Tipos de materiales para imprimir en 3d

Trabajo Colaborativo:

ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

Educación Emocional:

- El desarrollo de la inteligencia Emocional será un área transversal respondiendo a emergentes que puedan surgir en el desarrollo de los trayectos.

Manejo de Entorno Virtual de Aprendizaje:

- Los estudiantes utilizaran con sus padres la plataforma virtual guacurari.

Robótica:

Partes del Robot: cerebro: placa arduino, brazos y piernas con actuadores, ojos con leds, corazón energía. Tipos de Robots.

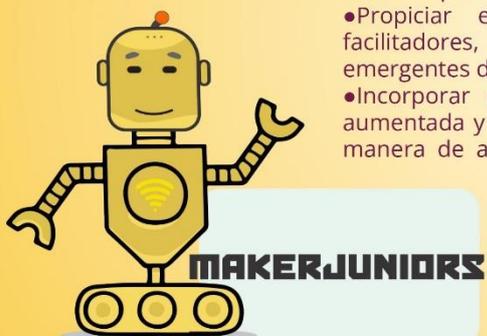
MakerJuniors 9 a 12 Años



MJ

**120 minutos
Presenciales
y 120
minutos a
distancia
semanales.**

MakerJuniors



Objetivos:

- Promover la alfabetización digital centrada en la apropiación y aprendizaje de competencias para la integración de la cultura digital y la sociedad del futuro.
- Aplicar estrategias orientadas a la construcción de conocimiento sobre el pensamiento computacional, la programación y la robótica.
- Propiciar espacios de colaboración entre los estudiantes, los facilitadores, la escuela y la comunidad, mediados por prácticas emergentes de comunicación y cultura.
- Incorporar nuevas técnicas a través de la gamificación, realidad aumentada y videojuegos, generando en los estudiantes una nueva manera de adquirir.

TeensMaker 13 a 15 Años



TeensMaker

Objetivos:

- Aplicar la representación de información para la resolución de problemas.
- Concientizar y motivar sobre el desarrollo de proyectos de reciclaje tecnológico.
- Identificar metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos TI.
- Conocer conceptos y prácticas sobre robótica educativa y proyectos de robótica.

Áreas del conocimiento: Metodologías de Proyectos -Tecnología –Dinámica de equipos -Electrónica-Programación y Robótica.

Temas del recorrido: Robótica; Cooperación, Comunicación interpersonal, Programación, Diseño 3D, Electrónica, SCRUM.



TEENSMAKER

TeamInn 16 a 18 años



Ti

**150 minutos
Presenciales
y 200
minutos a
distancia
semanales.**

TeamInn

Objetivos:

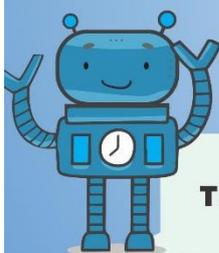
Aplicación de abstracción, la lógica, los algoritmos y la representación de información para la resolución de problemas, formulados a partir de su realidad sociocultural.

Resolución de problemas a través del pensamiento computacional y el análisis crítico.

Crear oportunidades relacionadas con el mundo del trabajo, el emprendimiento, la producción, la ciencia, la tecnología y las artes.

Concientizar y motivar sobre el desarrollo de proyectos tecnológicos.

Conocer conceptos y prácticas sobre robótica educativa y proyectos de robótica.



TEAMINN

HighMakers 19 años en Adelante



Hm

180 minutos
Presenciales
y 250
minutos a
distancia
semanales.

HighMakers

Perfil del Egresado:

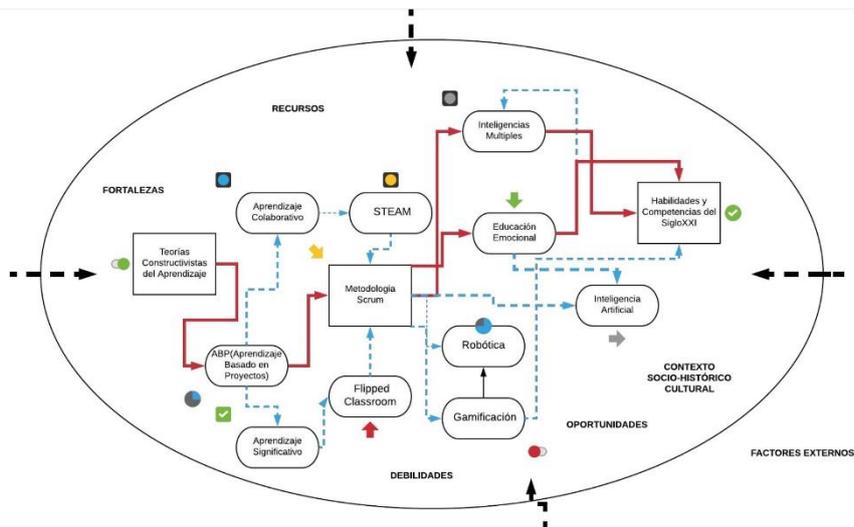
Conocimientos de robótica.
 Tecnología como agregado de valor a cadenas productivas y comerciales.
 Desarrollo de software.
 Programación.
 Formado en innovación.
 Experiencia en la gestión de proyectos, desde la concepción de una idea hasta la puesta en práctica.
 Gestión ágil de proyectos: SCRUM. Project Manager.
 Implementación de modelo de negocios.
 Formado para el emprender
 Conocimientos de marketing.
 Comercio online.
 Big data análisis.
 Solicitud de financiamiento.
 Capacitación tributaria y fiscal.
 Capacitación en empresas de triple impacto: Económico-Social -Ambiental
 Experiencia en la trabajo en equipos interdisciplinarios.
 Conocimientos de estructuras de trabajo horizontal.Herramientas de comunicación interpersonal.Herramientas de mediación de conflictos.Herramientas de comunicación grupal.



HIGHMAKERS

MARCO PEDAGÓGICO

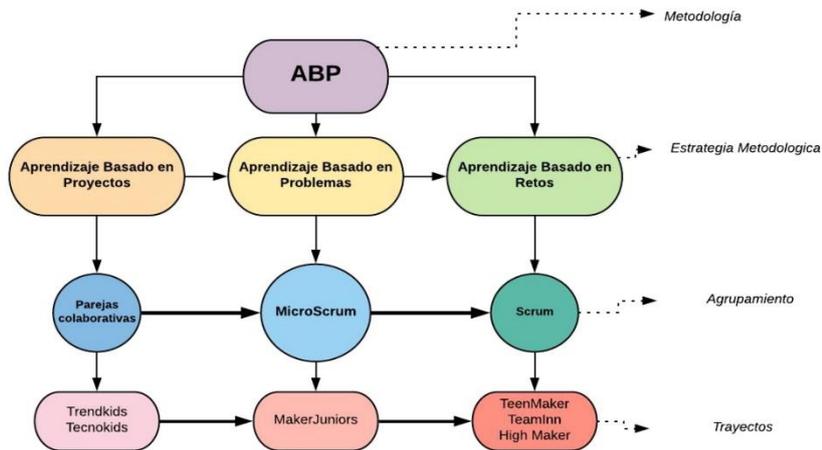
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE





MARCO PEDAGÓGICO

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE



Anexo III: Procedimientos basados en normas ISO para el proceso de inscripción.

Lanzamiento de Preinscripciones y apertura de Confirmaciones

Subproceso: Lanzamiento de la Preinscripción, Apertura de las confirmaciones				
Nro.	Tareas	Responsables	Controles críticos	Registros
1.-	<p><u>Configuración de la Preinscripción a través de la página web:</u></p> <p>Anualmente realizan las aperturas y cierres de las preinscripciones. Para esto configura y habilita el formulario de preinscripción en: http://www.escueladeroboticamisiones.com/preinscripciones</p> <p>Una vez abierta la preinscripción se realiza la publicación y promoción de la misma a través de las redes sociales oficiales y página web de la escuela de robótica.</p> <p>Nota: de ser necesario, desde la dirección se convoca a una conferencia de prensa (virtual o presencial), solicitando la cobertura de los medios de prensa.</p>	<p>Coordinador de Innovación de Trayecto</p> <p>Coordinador de Innovación/Coordinador Pedagógico</p>	<p>- Que la página web esté activa</p> <p>- Que el Formulario esté accesible.</p>	<p>Formulario de Preinscripción</p>
2.-	<p><u>Conformación de la Base de Datos y apertura de las confirmaciones de inscripción.</u></p> <p>Una vez establecida la fecha de apertura de las confirmaciones de las inscripciones a través de la aplicación RoboticApp, se conforma una nueva base de datos con todos los preinscriptos y estudiantes que cursaron el año anterior conteniendo el dni y el trayecto al que corresponde, a fin de establecer el usuario y contraseña para la confirmación de la inscripción.</p>	<p>Coordinador de Innovación</p>	<p>Asegurarse que la aplicación Robotic app esté disponible y</p>	

	<p><u>Nota:</u> la aplicación se encuentra disponible en: https://escueladeroboticamisiones.com/roboticapp</p> <p><u>Importante:</u> Los preinscriptos y estudiantes que cursaron el año anterior deben ingresar con Usuario y Contraseña para confirmar su inscripción y elegir el día y horario de cursado, los cuales son previamente definidos.</p> <p><u>Nota:</u> La difusión de la apertura de la confirmación de inscripciones se realiza a través de las redes sociales oficiales de la Escuela de Robótica.</p> <p><u>Nota:</u> En el Anexo III se puede consultar los medios oficiales utilizados para la comunicación.</p> <p><u>Nota:</u> En función a la cantidad de inscriptos puede determinarse la reapertura de la Preinscripción durante el periodo anual.</p>	<p>Coordinador Pedagógico</p>	<p>funcionando</p>	
--	---	-------------------------------	--------------------	--

Planificación de Horarios

Subproceso: Planificación de Horarios				
Nro.	Tareas	Responsables	Controles críticos	Registros
<p>1.-</p> 	<p><u>Definición de horarios</u></p> <p>En función de la disponibilidad de cada facilitador, confecciona la planilla de disponibilidad horaria por facilitador.</p>	<p>Facilitadores</p>	<p>Que los facilitadores declaren su disponibilidad horaria</p>	<p>Planilla de disponibilidad horaria por facilitador</p>
<p>2.-</p> 	<p><u>Distribución de horarios</u></p> <p>Con la información de la base de datos de inscriptos de la Aplicación</p>	<p>Coordinador Técnico de Trayectos</p>	<p>Que la distribución del equipo de trayecto</p>	

Documentación requerida para la Inscripción

Subproceso: Documentación requerida en Inscripción				
Nro.	Tareas	Responsables	Controles críticos	Registros
1.- 	<p><u>Ficha de Inscripción y Autorización de Uso de Imagen:</u></p> <p>La Ficha de Inscripción y Autorización de uso de imagen de menor de edad se encuentran disponibles para su descarga en la aplicación RoboticApp.</p>	Coordinador de Innovación	Que la ficha de inscripción y Autorización de uso de imagen de menor de edad se encuentren disponibles en RoboticApp para descargar	<p>Ficha de inscripción.</p> <p>Autorización de uso de imagen de menor de edad</p>
2.-  	<p><u>Firma:</u></p> <p>El tutor, padre o estudiante, descarga e imprime la Ficha de Inscripción y Autorización de uso de imagen menor de edad, una vez verificado los datos de la misma, se procede a la firma, luego digitaliza el documento y lo suben nuevamente al Roboticapp en formato de imagen.</p> <p><u>Nota:</u> Firma el estudiante solo en el caso de ser mayor de edad.</p> <p><u>Nota:</u>En caso que el adulto responsable no cuente con los recursos necesarios para descargar, imprimir y digitalizar el documento</p>	Padre/tutor o Estudiante	Que contenga la misma firma del documento del tutor	Ficha de Inscripción

	podrá acercarse a la administración de trayectos para ser asistido.			
<p>3.-</p> 	<p><u>Recepción de Documentación:</u></p> <p>La documentación se recibe de manera digital a través de la aplicación RoboticApp</p> <ul style="list-style-type: none"> - DNI estudiantes y tutor. - Partida de nacimiento del estudiante. - Certificado médico del estudiante. - Ficha de Inscripción - Autorización de Uso de Imagen de Menor de Edad - Autorización de retiro <p><u>Nota:</u> la autorización de retiro se confecciona de manera manuscrita y lo realiza el tutor en el caso de que el estudiante sea menor de edad y se lo autorice a retirarse solo de la escuela una vez concluido el trayecto.</p> <p><u>Nota:</u> En caso de adeudar alguna documentación, se le informa el plazo que dispone para completar vía mail, llamada telefónica o whatsapp.</p>	Coordinador Administrativo de Trayectos	Que la Documentación recibida sea legible	<p>Ficha de Estudiante</p> <p>Ficha de Inscripción</p> <p>Autorización de Uso de Imagen de Menor de Edad</p>

<p>4.-</p> 	<p><u>Ficha de Estudiante</u></p> <p>La lista de inscriptos se encuentra disponible en la aplicación Roboticaap con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos del Estudiante - Datos del Padre, Madre o tutor - Datos de la persona autorizada para retiro. 	<p>Coordinador de Innovación</p>	<p>Que se verifique que las fichas de estudiantes estén completas</p>	<p>Ficha de estudiante</p> <p>Lista de inscripto</p>
--	--	----------------------------------	---	--