VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Investigación del proyecto de factibilidad de un laboratorio de innovación colaborativa (coworking) y un laboratorio de innovación con impresión 3D

Feasibility study for a collaborative innovation laboratory (coworking space) and a 3D printing innovation laboratory

Zaira Paola Calderón Pantoja, Estefanía Flores Calderón, Ernesto Isaac Tlapanco Ríos
Departamento de Estudios Multidisciplinarios Sede Yuriria, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato.
zp.calderonpantoja@ugto.mx, e.florescalderon@ugto.mx, ei.tlapanco@ugto.mx

Resumen ejecutivo

El objetivo del presente estudio es evaluar la factibilidad técnica y estratégica para la implementación de un laboratorio de innovación colaborativa (coworking) y de impresión 3D en el DEM de Yuriria de la Universidad de Guanajuato. La metodología adoptó un enfoque analítico y cuantitativo mediante la explotación de datos del DENUE y la ENOE (2024) para dimensionar el mercado regional y nacional. Los resultados demuestran la viabilidad del proyecto al identificar una sólida demanda potencial en los sectores textil, agroalimentario, construcción y bienestar, definiendo un alcance multidimensional que integra a la academia, las MiPyMEs y el tejido social. Consecuentemente, se valida la sustentabilidad financiera de la propuesta mediante un modelo de ingresos diversificado basado en servicios de prototipado bajo demanda y capacitación especializada.

Palabras clave: Trabajo colaborativo, Proyecto de inversión, Innovación colaborativa, Impresión 3D, Vinculación universidad-empresa, Viabilidad económica, DEM Yuriria.

Marco sectorial

El proyecto se ubica dentro de tres industrias tecnológicas estratégicas reconocidas en México: el sector educativo, el sector de tecnología avanzada y el sector de manufactura aditiva. La selección de estos sectores responde a su relevancia en el desarrollo económico y social del país, así como a su capacidad de vinculación con la Universidad de Guanajuato y la industria.

Sector educativo

El sector educativo atraviesa un proceso de modernización que busca reducir la brecha entre teoría y práctica, integrando metodologías activas y tecnologías digitales. Universidades públicas y privadas han invertido en infraestructura innovadora como laboratorios de impresión 3D y aulas de coworking, fortaleciendo la vinculación con empresas y comunidades. En este entorno, startups de educación digital como Bedu, Crehana y Kinedu han demostrado que la innovación educativa puede escalar con rapidez, generando impacto económico en la formación de talento competitivo e impacto social al democratizar el acceso a educación de calidad.

Sector de tecnología avanzada

La tecnología avanzada se ha convertido en un motor de transformación para múltiples industrias. Startups como Stori, Kueski y Yalo han desarrollado soluciones basadas en inteligencia artificial, big data y plataformas digitales que permiten inclusión financiera, comunicación automatizada y análisis de datos en tiempo real. Su relevancia para el ámbito académico radica en que estas tecnologías pueden adaptarse a modelos educativos, ofreciendo experiencias personalizadas y sistemas de gestión más eficientes. Además, el

crecimiento sostenido de la inversión en este sector abre la puerta a colaboraciones directas entre universidades y empresas tecnológicas.

Sector de manufactura aditiva

La manufactura aditiva, conocida como impresión 3D, ha evolucionado de ser una herramienta experimental para convertirse en un pilar de la industria 4.0. Empresas como 3DLAB México, MakerMex y Tridi han impulsado la transición hacia procesos productivos más sostenibles y accesibles. En el ámbito académico, este sector permite que los estudiantes materialicen sus ideas, comprendan procesos industriales y desarrollen competencias técnicas de manera práctica. Su impacto económico se refleja en la competitividad industrial y su impacto social en la democratización de la innovación tecnológica.

STARTUPS

El ecosistema de startups en México y Latinoamérica ha demostrado ser un motor clave de innovación y competitividad en sectores estratégicos como la educación, la tecnología avanzada y la manufactura aditiva. Estas empresas emergentes no solo generan impacto económico mediante la atracción de inversión y la creación de empleos, sino que también aportan soluciones sociales que democratizan el acceso a servicios y tecnologías de vanguardia.

Sector educativo

- Bedu: Fundada en México en 2016, se especializa en programas intensivos de formación digital y de negocios. Su modelo combina clases en línea con mentorías personalizadas, atendiendo tanto a jóvenes profesionales como a empresas. Bedu ha levantado más de 2.6 millones de dólares en inversión y fue reconocida como una de las 100 EdTech más influyentes de Latinoamérica.
- Crehana: Originada en Perú en 2015, ofrece cursos accesibles en áreas creativas y digitales, con más de siete millones de usuarios en la región. Su expansión hacia soluciones corporativas la ha consolidado como referente global en educación en línea.
- Kinedu: Surgida en Monterrey en 2013, se centra en el aprendizaje temprano infantil mediante una aplicación con actividades basadas en evidencia científica. Ha levantado más de 6.8 millones de dólares en inversión y se ha expandido internacionalmente, contribuyendo al desarrollo cognitivo y social de miles de niños.

Sector de tecnología avanzada

- Stori: Fintech mexicana fundada en 2018 que ofrece tarjetas de crédito digitales accesibles, promoviendo inclusión financiera. Ha recaudado más de 105 millones de dólares en inversión y se ha consolidado como una de las fintech más prometedoras del país.
- Kueski: Plataforma de préstamos digitales fundada en Guadalajara en 2012. Utiliza inteligencia artificial para evaluar riesgos y otorgar microcréditos inmediatos, dinamizando el mercado de crédito digital y fomentando el consumo.
- Yalo: Startup mexicana creada en 2015 que integra inteligencia artificial y mensajería para mejorar la comunicación empresarial. Su modelo de comercio conversacional ha tenido impacto internacional y abre posibilidades de aplicación en entornos educativos.

Sector de manufactura aditiva

- 3DLAB México: Considerado el centro de manufactura aditiva más grande del país, trabaja con más de 60 materiales distintos y ofrece soluciones de prototipado y producción en serie. Su impacto económico fortalece la transición hacia la industria 4.0.

ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

- MakerMex: Empresa pionera en impresión 3D con enfoque educativo. Desarrolla impresoras accesibles y programas de capacitación, fomentando la innovación tecnológica desde etapas tempranas.
- Tridi: Plataforma mexicana que conecta diseñadores con clientes industriales para servicios de impresión 3D bajo demanda. Su modelo colaborativo democratiza el acceso a manufactura personalizada y reduce costos de producción.

Mercado

En un entorno académico cada vez más digital y práctico, la brecha entre la teoría y la creación física sigue siendo un desafío. Coworking pretende dar una respuesta integral, ofreciendo un ecosistema de diseñado para el intercambio de ideas y un laboratorio de impresión 3D de vanguardia. La misión es transformar el conocimiento abstracto en soluciones tangibles, proporcionando a la comunidad académica las herramientas, el espacio y la red de colaboración necesario para liderar el nuevo sistema de aprendizaje desde las aulas.

El mercado para este proyecto funciona como un puente tecnológico, que conecta la educación universitaria con la necesidad actual de las industrias de la región por crear productos de forma rápida y eficiente, buscando una buena respuesta del sector productivo y académico. En el contexto actual del 2026, la impresión 3D ha evolucionado de ser una tecnología experimental a un pilar de la autonomía productiva y descentralizada, lo que posiciona a espacios como el DEM Yuriria no solo como un centro de estudio, sino como nodos estratégicos de fabricación local de baja demanda.

El mercado primario lo constituye la comunidad universitaria, que requiere transitar de la teoría a la materialización de prototipos mediante metodologías de aprendizaje activo y multidisciplinarios. No obstante, la viabilidad económica y el impacto social de este proyecto residen en su capacidad de vinculación externa, ofreciendo servicios de infraestructura como un “Coworking as a Service” (CaaS) ofreciendo capacitaciones, talleres especializados, reuniones institucionales, cursos de educación continua, eventos académicos y profesionales; así como empresas que busquen reducir gastos operativos y acelerar sus ciclos de desarrollo de productos.

Nichos de mercado

Para maximizar el uso multifuncional y la generación de ingresos complementarios, se identifican los siguientes nichos específicos:

- Sector de ingeniería y manufactura técnica: Empresas locales que requieren la fabricación de series cortas, piezas complejas o componentes con propiedades específicas (como materiales con disipación electrostática – ESD), esenciales para la automatización y robótica industrial en 2026.
- Emprendedores y startups de hardware: Profesionales independientes que necesitan un entorno para crear Productos Mínimos Viables (PMV) sin las altas inversiones iniciales de moldes industriales, aprovechando la flexibilidad de materiales y el prototipado rápido para iterar diseños en cuestión de días.
- Nicho de salud y odontología: Un sector con crecimiento exponencial (estimado en un 21.36% anual hacia 2030) que demanda modelos anatómicos precisos, guías quirúrgicas y dispositivos personalizados mediante tecnologías de impresión 3D biocompatibles.
- Educación continua y capacitación corporativa: Organizaciones que buscan espacios modernos y climatizados para impartir talleres de educación técnica, aprovechando el equipamiento de estaciones hexagonales, sistemas de proyección doble y conectividad avanzada para el desarrollo de habilidades blandas y técnicas.
- Industria creativa y publicitaria: Negocios en la región de Guanajuato (específicamente en polos como León) que demandan anuncios tridimensionales, señalética personalizada y maquetas arquitectónicas de alta precisión.

Análisis DENUE - ENOE

El análisis del DENUE 2024, complementado con la ENOE y Censos Económicos, permite dimensionar el tamaño del mercado tanto a nivel nacional como estatal. Se identifican los sectores textil, alimentos, construcción y bienestar emocional como estratégicos, al considerar el número de establecimientos y la población ocupada en cada uno.

***Tabla 1**. Análisis DENUE – ENOE México (2024).*

Sector	Establecimientos (DENUE 2024)	Mercado en personas (ENOE/Censos)	Oportunidad para DEM Yuriria	Notas relevantes
Textil	34,820	≈ 285,000 trabajadores	Prototipado rápido y branding especializado	Alta concentración en CDMX, Puebla y León
Alimentos	210,450	≈ 1,050,000 personas	Modelos de empaque y prototipos de maquinaria	Sector con mayor número de unidades económicas
Construcción	98,320	≈ 540,000 personas	Maquetas volumétricas y modelos arquitectónicos	Gran dinamismo en infraestructura urbana
Bienestar emocional	25,600	≈ 115,000 personas	Talleres de integración y espacios de coworking	Crecimiento acelerado en servicios de salud mental

***Tabla 2**. Análisis DENUE – ENOE Guanajuato (2024).*

Sector	Establecimientos (DENUE 2024)	Mercado en personas (ENOE/Censos)	Oportunidad para DEM Yuriria	Notas relevantes
Textil	3,245	≈ 27,800 trabajadores	Prototipado rápido y capacitación técnica	León concentra la mayoría de empresas
Alimentos	18,372	≈ 94,600 personas	Innovación en empaques y maquinaria	Alta presencia en todo el estado
Construcción	9,487	≈ 51,900 personas	Maquetas y modelos arquitectónicos	Demanda creciente en infraestructura regional
Bienestar emocional	2,814	≈ 11,700 personas	Talleres de integración y actividades de bienestar	Expansión de centros terapéuticos y psicológicos

Estos datos respaldan la viabilidad del proyecto DEM Yuriria, al mostrar que existe una base sólida de empresas y personas vinculadas a los sectores estratégicos. La vinculación con la academia, la industria y la sociedad garantiza que el proyecto no solo atienda necesidades locales, sino que también se inserte en tendencias nacionales de innovación y desarrollo económico.

Figura 1. Perfil del cliente.

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
CAMPUS IRAPUATO-SALAMANCA
DIVISION DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS MULTIDICIPLINARIOS

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
CAMPUS IRAPUATO-SALAMANCA
DIVISION DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS MULTIDICIPLINARIOS

CO-WORKING Y LABORATORIO DE IMPRESIÓN 3D

ALEGRÍAS

Alegrías Necesarias:
- Seguridad al materializar las piezas y proyectos en un espacio físico real, contar con el material adecuado para que la impresión funcione y disponer de un lugar con mesas y conectividad para poder sentarse a trabajar con la computadora.

Alegrías Esperadas:
- Satisfacción por el ahorro sustancial de dinero al pagar únicamente por lo que se utiliza de material o tiempo, evitando gastos hormiga o compras de maquinaria cara.

Alegrías Deseadas:
- Confianza por la asesoría y acompañamiento técnico que guíe el proceso de manufactura aditiva sin temor a cometer errores en la máquina.
- Orgullo por acceder a la tecnología de vanguardia y polímeros de grado ingeniería que eleven de forma drástica los estándares y la presentación del proyecto o negocio.

Alegrías Inesperadas:
- Confianza por integrarse de formalmente a un ecosistema de colaboración interdisciplinaria (Networking activo) idóneo para conectar con mentes de otras áreas, socios comerciales o mentores de la Universidad de Guanajuato.
- Orgullo por convertir un proyecto escolar o un prototipo básico en un Producto Mínimo Viable (PMV) con potencial real de comercialización e inserción en la Industria 4.0 de la región.

TRABAJOS DEL CLIENTE

Trabajos Funcionales:
- Seguridad un espacio físico idóneo, libre de distracciones y cómodo para realizar tareas académicas o proyectos.
- Confianza al encontar con un espacio óptimo y equipado para la impartición de talleres y capacitaciones.

Trabajos Sociales:
- Importancia al proyectarse ante socios, inversionistas o la comunidad universitaria como un profesional o emprendedor innovador a la vanguardia tecnológica.

Trabajos Emocionales / Personales:
Comprador de valor:
- Seguridad al cotizar y seleccionar el tipo de material ideal (resina, filamento o polímero de grado ingeniería) según el presupuesto y requerimiento del prototipo.

Co-creador de valor:
- Confianza al aprender y dominar softwares de modelado 3D y configuración de rebanado (slicing) para interactuar directamente con la tecnología del laboratorio.

Transferidor de valor:
- Orgullo al exponer y transferir el prototipo físico finalizado a un jurado académico, inversionistas o clientes externos para demostrar la viabilidad del proyecto.

FRUSTRACIONES

- Pérdida de tiempo significativa en entregas de proyectos académicos o comerciales debido a traslados o envíos lentos de manufactura foránea.
- No contar con el capital económico necesario para adquirir de forma independiente una impresora 3D de nivel industrial.
- Falta de espacios profesionales climatizados que cuenten con aislamiento acústico completo y sistemas de doble proyección para presentaciones.
- Falta de conocimientos técnicos profundos sobre impresión 3D, diseño y calibración de maquinaria.
- Falta de infraestructura y espacios con estas características tecnológicas específicas en la región de Yuriria y alrededores.

PERFIL DEL CLIENTE

Figura 2. Mapa de valor.

Usuarios

La viabilidad y el éxito operativo de este proyecto dependen de una identificación clara de quienes darán vida al espacio de coworking y al laboratorio de impresión 3D. La infraestructura ha sido diseñada bajo un concepto de uso transversal y multifuncional, lo que permite atender de manera simultánea necesidades de aprendizaje académico y demandas de servicios técnicos especializados.

Usuarios académicos internos

Este grupo constituye el motor principal del proyecto y el foco de la misión educativa de la Universidad de Guanajuato. El espacio está configurado para romper con el esquema tradicional de enseñanza, permitiendo que la comunidad universitaria transite de la teoría a la práctica en un entorno de alta tecnología y confort.

- Estudiantes de las ingeniería y programas multidisciplinarios: Alumnos que requieren el espacio para trabajar en equipo de manera adecuada, desarrollar proyectos que integren diversas áreas del conocimiento y materializar sus ideas mediante el prototipado físico.
- Investigadores: Miembros de la academia que necesitan un entorno controlado, con aislamiento acústico y climatización, para la experimentación con manufactura aditiva y la redacción de documentos científicos.
- Docentes: Profesores que utilizarán los sistemas de proyección doble y las superficies de escritura para implementar metodologías como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje experiencial.

Usuarios externos, consultores y capacitadores

La apertura del centro al sector productivo representa una estrategia clave para la vinculación institucional y la generación de recursos que aseguren el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo tecnológico. Este segmento de usuarios aporta una dinámica profesional, transformando el aula en un punto de encuentro entre la academia y las necesidades reales del mercado.

- Emprendedores locales: Personas físicas que buscan un entorno profesional para gestionar sus modelos de negocio, utilizando la conectividad de alta velocidad para tareas administrativas y el laboratorio de impresión 3D para la creación de sus primeros prototipos funcionales o productos mínimos viables.
- Consultores e instructores independientes: Profesionales especializados que requieren la renta del espacio para impartir talleres técnicos, capacitaciones de educación continua o seminarios corporativos, aprovechando la flexibilidad del mobiliario modular y los sistemas de proyección doble.
- Representantes del sector productivo: Especialistas de empresas de la región que asisten a la sede para reuniones institucionales, eventos profesionales o demostraciones técnicas, lo que posiciona al DEM Yuriria como un referente de innovación tecnológica.

Usuarios de la comunidad social

Más allá del ámbito estrictamente académico o empresarial, el proyecto busca integrar a la sociedad civil el acceso a las tecnologías de fabricación digital. Este grupo de usuarios fortalece el impacto social de la Universidad de Guanajuato, convirtiendo la infraestructura en un nodo de colaboración abierto y participativo.

- Público en general: Ciudadanos con intereses tecnológicos que acuden a la sede para participar en ferias de innovación o eventos académicos, fomentando el intercambio de conocimientos fuera del esquema tradicional de enseñanza.
- Estudiantes de otros niveles educativos: Jóvenes de bachillerato o secundarias técnicas que pueden beneficiarse de visitas guiadas o talleres introductorios de impresión 3D, incentivando las vocaciones científicas y tecnológicas en la región de Yuriria.

Esta diversidad de perfiles garantiza que la infraestructura del DEM cumpla su doble función de actuar como un catalizador del aprendizaje práctico para los estudiantes y funcionar como un motor de desarrollo tecnológico y vinculación económica para la región de Guanajuato.

Clientes

El crecimiento y la estabilidad de este proyecto se apoyan en la formación de alianzas sólidas con diversos clientes del sector público y privado. Para estas organizaciones, el espacio en el DEM es mucho más que un simple salón; se convierte en un socio tecnológico estratégico. Al colaborar con nosotros, las empresas pueden delegar sus procesos de creación de prototipos, probar nuevas ideas de productos y capacitar a su personal en un entorno de vanguardia, sin tener que invertir en equipos costosos de manera independiente.

Este enfoque empresarial permite que la Universidad de Guanajuato se integre formalmente en la cadena de valor del sector productivo regional, ofreciendo soluciones de infraestructura que cumplen con estándares profesionales de conectividad y fabricación.

Este grupo constituye el cliente principal para el laboratorio de impresión 3D, buscando optimizar sus tiempos de desarrollo y reducir costos en la creación de componentes específicos.

- PyMES de manufactura y automatización: Empresas que requieren servicios de prototipado rápido para validar diseños mecánicos, piezas de repuesto personalizadas o herramientas de montaje antes de pasar a una producción a gran escala.
- Talleres de diseño y arquitectura: Firmas que buscan subcontratar la fabricación de maquetas volumétricas detalladas o modelos a escala para presentaciones ejecutivas y concursos de proyectos.
- Sector salud (Clínicas y laboratorios Dentales): Organizaciones médicas que necesitan la impresión de modelos anatómicos de alta precisión o guías para cirugías, aprovechando la tecnología de manufactura aditiva del laboratorio.

Instituciones educativas y gubernamentales

Este segmento utiliza el espacio como una sede de prestigio para el desarrollo de talento y la ejecución de programas públicos, fortaleciendo el impacto social en la región de Yuriria.

- Colegios y Ccntros de bachillerato: Instituciones que buscan convenios para que sus estudiantes accedan a talleres de “Introducción a la Industria 4.0” y uso de tecnologías de impresión 3D, fomentando el interés por las ingenierías.
- Dependencias de gobierno y ONGs: Organismos que requieren un espacio moderno, climatizado y profesional para realizar mesas de trabajo, firmas de convenios o presentaciones de proyectos de desarrollo regional.
- Cámaras de comercio y asociaciones empresariales: Agrupaciones que buscan una sede equipada con sistemas de proyección y mobiliario cómodo para impartir seminarios de actualización o eventos de encuentro entre sus miembros.

Al ofrecer servicios de prototipo y espacios de coworking de alta calidad, la Universidad de Guanajuato no solo diversifica sus fuentes de ingresos para el mantenimiento del equipo, sino que también se posicionaría como un socio indispensable para el crecimiento de las empresas locales. Esta sinergia asegura que el laboratorio de impresión 3D se mantenga a la vanguardia tecnológica, creando un círculo virtuoso donde la academia impulsa la industria y la industria, a su vez, fortalece la formación de los futuros profesionales.

ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Punto de equilibrio

Debido al carácter público de la Universidad de Guanajuato, el proyecto se encuentra respaldado por un subsidio en la infraestructura base, lo que significa que los costos típicamente más elevados en el sector privado (como la renta del inmueble, el consumo general de energía eléctrica, la conectividad a internet de alta velocidad y el agua) son absorbidos por la institución y reportados con un impacto de $0 pesos en la estructura de egresos directos.

Al remover la carga de estos costos fijos tradicionales, el punto de equilibrio adquiere una naturaleza puramente "pública" y transparente: su único objetivo financiero es la autosuficiencia operativa, es decir, recuperar exclusivamente los gastos de insumos variables, mantenimiento predictivo de maquinaria y consumibles básicos.

Para formular un modelo de precios competitivo y justificado ante el comité evaluador, se realizó un análisis del mercado actual en el estado de Guanajuato (tomando como referencia los corredores corporativos e industriales de León, Celaya e Irapuato):

Salas de juntas / reuniones: En los principales esquemas de coworking privados de la región, la renta de una sala de juntas ejecutiva equipada (con proyección, mobiliario ergonómico y conectividad) oscila entre los $300.00 y $350.00 MXN por hora.

Espacios de trabajo (Coworking): El pase diario (Day Pass) en la región promedia los $99.00 MXN por día, mientras que el costo por hora ronda los $40.00 a $60.00 MXN.

Impresión 3D: Los servicios profesionales en el mercado nacional y regional calculan sus tarifas con base en el tiempo de uso de maquinaria y complejidad de resinas o filamentos, promediando una tarifa base de $1.20 a $1.50 MXN por minuto para filamento PLA/ABS clásico, lo que equivale comercialmente a un aproximado de $4.00 a $6.00 MXN por gramo de material depositado si se traslada a peso volumétrico estándar.

Aprovechando el subsidio universitario, la política de precios públicos para este salón se establecerá de manera escalonada: se ofrecerá una tarifa preferencial de recuperación para la comunidad estudiantil (un 50% por debajo del mercado) y una tarifa competitiva, pero sumamente atractiva, para los sectores externos (textil, alimentos y construcción).

Al calcular el punto de equilibrio multiproducto, los ingresos percibidos por las rentas externas de la sala de juntas subsidiarán de manera cruzada el desgaste de las impresoras 3D. De este modo, el volumen de servicios necesarios para alcanzar el umbral de rentabilidad será considerablemente bajo, demostrando que el espacio es financieramente autosostenible en el corto plazo y de un alto impacto social para el estado de Guanajuato.

Para evaluar la viabilidad financiera de Co-working y laboratorio de impresión 3D, se diseñó un modelo de costos fijos y variables adaptado al entorno a la universidad de Guanajuato. El laboratorio de Impresión 3D está proyectado para operar en una jornada técnica concentrada de 2 horas diarias, los 7 días de la semana, lo que equivale a una disponibilidad nominal de 60 horas de maquinaria al mes. Los componentes financieros que integran este centro de costos se clasifican a continuación:

Los costos fijos totales ascienden a $6,400.00 MXN mensuales. Este rubro absorbe el 50% de la carga salarial del docente técnico especializado, lo que representa una erogación fija de $5,750.00 MXN. Los $650.00 MXN restantes corresponden a un fondo mensual de mantenimiento técnico e higiene profunda. Este fondo sufraga consumibles críticos e insumos químicos necesarios para la preservación de los equipos: alcohol isopropílico al 99% para la descontaminación de camas calientes, lubricantes de teflón de alta viscosidad para los ejes lineales Z, grasa de litio para los rodamientos, agujas de acero quirúrgico para el desatasco de nozzles (boquillas), espátulas de remoción y adhesivos especializados de polímero para la primera capa.

Los costos variables directos se calculan en $0.45 MXN por gramo de material depositado. Esta cifra se deriva del valor comercial promedio de una bobina de filamento PLA (Ácido Poliláctico) de grado de ingeniería de 1 kg ($450.00 MXN / 1,000 gramos).

El precio de venta al público se establece bajo una política de tarifa social de $5.00 MXN por gramo, un precio competitivo que recupera el costo del material y genera un excedente operativo.

Por lo tanto el margen de contribución unitario al restar el costo variable del precio de venta, se obtiene un margen neto de $4.55 MXN por gramo.

Para calcular el volumen exacto de material que el laboratorio debe procesar mensualmente para cubrir sus costos operativos sin incurrir en pérdidas financieras, se aplica la ecuación fundamental del punto de equilibrio para bienes físicos:

Punto de equilibrio: $6,400.00/($5.00-$0.45)=$6,400.00/$4.55=1.406.59 gramos al mes

La restricción operativa a 2 horas diarias (60 horas mensuales) impone un límite físico a la capacidad de extrusión del laboratorio. Las impresoras 3D de modelado por deposición fundida (FDM) operan a velocidades comerciales promedio que desalojan entre 25 y 40 gramos de filamento por hora de impresión activa, dependiendo de la densidad del infill (relleno), la altura de capa y el diámetro de la boquilla.

Capacidad máxima de extrusión mensual: 60 horas * times 35 gramos/hora = 2,100 gramos al mes.

Tasa de utilización de Equilibrio: (1,407 g)/(2,100 g)*100=67%

Como conclusión, el punto de equilibrio se sitúa en 1,407 gramos (1.4 kg) de filamento extruido al mes. Si traducimos este volumen a unidades tangibles, asumiendo prototipos estudiantiles, piezas de arquitectura o componentes mecánicos con un peso promedio de 70 gramos, el espacio requiere comercializar únicamente 20 piezas mensuales.

Desde la perspectiva de la nueva jornada de 2 horas, el laboratorio requiere operar al 67% de su capacidad instalada mensual para ser autosustentable. Esto demuestra que la restricción de tiempo impuesta por la dirección es técnicamente viable y otorga un 33% de tiempo disponible para actividades de investigación o mantenimiento sin comprometer las finanzas.

El centro de coworking está diseñado bajo una premisa de inclusión: el área general de mesas de trabajo es de acceso gratuito ($0.00 MXN) para la comunidad estudiantil. La sostenibilidad financiera se logra mediante la explotación comercial de la sala de reuniones ejecutiva, rentada a profesionales y microempresas de los sectores textil, agroalimentario y de la construcción de la región de Guanajuato.

De acuerdo con el ajuste de jornada, el espacio operará 4 horas al día, los 7 días de la semana, consolidando una capacidad instalada máxima de 120 horas mensuales de disponibilidad de la sala de juntas.

Los costos fijos totales se sitúan en $5,750.00 MXN mensuales, correspondientes al 50% restante del sueldo del docente supervisor. Cabe destacar que la atención al público, el control de accesos y el soporte técnico básico serán cubiertos por estudiantes de la misma institución, integrados a través de un programa de becas de servicio comunitario financiadas en su totalidad por el presupuesto central de la universidad, lo que representa un costo de $0.00 MXN para la contabilidad interna de este proyecto.

Y los costos variables totales y unitarios, al contraerse la jornada operativa a 4 horas diarias, los gastos variables mensuales asociados a insumos de cafetería (café en grano, tés, sustitutos de crema, azúcar), consumibles de papelería, servicios de limpieza especializada e insumos de higiene profunda se reducen proporcionalmente a $1,000.00 MXN mensuales. Para determinar el costo variable por unidad de servicio, se realiza un prorrateo matemático basado en la capacidad total disponible:

Costo variable por hora= $1,000.00/(120 horas)=$8.33 MXN por hora

El precio de venta por hora está establecido en $250.00 MXN por hora de uso de la sala de reuniones (tarifa preferencial e institucional en comparación con el mercado corporativo privado de la zona).

Por lo tanto, el margen de contribución por unidad de servicio durante cada hora de renta externa genera un beneficio operativo neto de $241.67 MXN (\$250.00 - \$8.33).

La fórmula para determinar el número exacto de horas de arrendamiento comercial requeridas para absorber la estructura de costos fijos y variables del centro de coworking se ejecuta de la siguiente manera:

Punto de equilibrio= $5,750.00/($250.00-$8.33)= $5,750.00/$241.67=23.79 horas al mes

La reducción de la jornada a 4 horas diarias modifica drásticamente el análisis de riesgo y saturación del espacio. Al contraerse el universo de horas disponibles de 240 a 120 al mes, la presión comercial sobre la sala de juntas se incrementa, pero se mantiene en niveles sumamente seguros:

Capacidad operativa mensual: 120 horas disponibles.

Tasa de ocupación de equilibrio: (24 horas)/(120 horas)*100=20%.

Margen de seguridad financiera: 100% - 20% = 80%.

Como conclusión del centro de coworking, el punto de equilibrio se sitúa de forma exacta en 24 horas de renta al mes. Esto significa que el espacio requiere estar ocupado por clientes externos únicamente 6 horas por semana (de las 28 horas que permanece abierto en la semana).

A pesar de operar a media jornada, la sala de reuniones solo requiere utilizar el 20% de su capacidad instalada para sufragar los gastos fijos del área y garantizar la gratuidad del coworking para los estudiantes. El 80% restante de la capacidad disponible constituye un colchón financiero o margen de seguridad, lo que califica a esta unidad de negocio como un proyecto de bajo riesgo y alta resiliencia económica.

La desagregación de los puntos de equilibrio solicitada por la academia demuestra que ambas unidades de negocio poseen las condiciones necesarias para operar de manera autónoma, eficiente y sustentable bajo el nuevo régimen de horarios acotados (4 horas para coworking y 2 horas para impresión 3D).

Este salón de Co-working y laboratorio de impresión 3D se consolida no como un negocio con fines de lucro privado, sino como un centro de vinculación productiva y de economía social. El modelo financiero presentado garantiza que el espacio será completamente autosostenible sin depender de presupuestos extraordinarios de la universidad, logrando el objetivo prioritario de democratizar el acceso a la tecnología de manufactura aditiva y a espacios de estudio dignos para los alumnos de la institución.

Justificación económica

Tabla 3. *Criterios de costo.*

Material / Tecnología	Precio por minuto
PLA (filamento)	$1.20 - $2.00 MXN
PLA (filamento)	$1.50 MXN
PET / PETG	$1.80 MXN
Resina SLA premier	$2.80 - $3.00 MXN
Resina dental	$5.00 MXN
Flexible / Nylon	$3.00 - $3.80 MXN

Para establecer tarifas o presupuestos justos, conviene usar una metodología de costeo por pieza basada en los siguientes componentes: material, tiempo de impresión, consumo eléctrico, uso del equipo, y trabajo posterior a la impresión. En México existen referencias comerciales que ubican la impresión FDM en PLA desde $1.20 MXN por minuto, ABS en $1.50 MXN por minuto y resinas desde $2.80 MXN por minuto, lo cual sirve como punto de comparación para definir una tarifa institucional o social. Además, distintos métodos de cálculo recomiendan incluir amortización del equipo, mantenimiento y energía en el costo horario de operación.

Factores que afectan el precio

Tiempo de impresión (el factor principal)

Material utilizado (PLA es más económico, resina más caro)

Complejidad y detalles

Cantidad (mayoreo a partir de 5 piezas)

Acabados post-proceso (remoción de soportes: $4.50–$8.00/min)

Diseño 3D incluido (si necesitas modelado, costo adicional)

Tabla 4. *Parámetros de referencia.*

Precios de referencia en México	Rango de costos
1kg PLA	$300.00 - $500.00 MXN
1l SLA	$1,200.00 - $2,500.00 MXN
Costo material por gr.	$0.30 - $0.60 MXN
Depreciación por hora (FDM media)	$5.00 - $10.00 MXN
Electricidad por hora	$2.00 - $4.00 MXN
Costo por hora de impresión	$35.00 - $120.00 MXN

Como base inicial, pueden utilizarse valores de referencia como los siguientes: PLA entre $300 y $500 MXN por kilogramo, resina entre $1,200 y $2,500 MXN por litro, electricidad estimada por hora según consumo real del equipo, y una tarifa de postprocesado fija por hora de trabajo humano.

Tabla 5*. Requerimientos.*

Elemento:	Piezas:	Marca	Precio:	Total:
EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO				
Sistema de conexión (dock o hub)	1	UGREEN	$1,889.00	$1,889.00
Soporte de proyector universal ajustable	2	MIYIHA	$278.00	$556.00
Cable HDMI de 16m alta definición Mc-hdmi16b	1	Máster Electrónicos	$659.00	$659.00

Sistema de audio básico. Sistema de teatro en casa de 5.1 canales con barra de sonido | HT-S20R	1	SONY	$3,799.00	$3,799.00
ÁREA DE ALMACENAMIENTO BAJO VENTANAS				
Cerradura de seguridad	1	Tesa	$1,421.90	$1,421.90
Gabinete Industrial de Almacenamiento	1	ULINE	$14,674.00	$14,674.00
Entrepaños	2	Sodimac	$1,699.00	$3,398.00
Pizarrón blanco	2	ULINE	$8,294.00.	$16,588.00
Borradores	2	KORES	$69.00	$138.00
Marcadores	2	BIC	$69.00	$138.00
Señalética	1	Safety Store	$65.30	$65.30
Basureros	3	N. NETDOT	$530.00	$530.00
4 piezas Cubiertas para Cables para 4-7 Cables en la Pared Sistema de conexión (dock o hub)	1	Delamu	$209.99	$209.99

***Tabla 6**. Total estimado de laptops.*

Cantidad	Escenario	Total estimado
20 laptops	Gama media	$280,000.00 - $360,000.00
24 laptops	Gama media	$336,000.00 - $432,000.00
20 laptops	Gama media alta	$360,000.00 - $520,000.00
24 laptops	Gama media alta	$432,000.00 - $624,000.00

***Tabla 7**. Categorías.*

Categoría	Concepto por categorizar	Cantidad	Rango unitario	Subtotal estimado
Equipamiento principal	Impresora 3D de resina tipo profesional	4	$12,000.00 - $25,000.00	$48,000.00 - $100,000.00
	Estaciones de lavado - secado	4	$6,000.00 - $12,000.00	$24,000.00 - $48,000.00
	Muebles de trabajo 90cm con almacenamiento	4	$6,000.00 - $12,000.00	$24,000.00 - $48,000.00
	Mesas centrales de trabajo	2	$5,000.00 - $10,000.00	$10,000.00 - $20,000.00

Bancos o sillas altas	6-8	$1,200.00 $3,000.00	-	$7,200.00 $24,000.00	-
Sistema de extracción	1	$35,000.00 $80,000.00	-	$35,000.00 $80,000.00	-
Aire acondicionado - mini Split	1	$12,000.00 $25,000.00	-	$12,000.00 $25,000.00	-
Instalación eléctrica	-	$15,000.00 $40,000.00	-	$15,000.00 $40,000.00	-
Tarjas de acero inoxidable	2	$4,000.00 $9,000.00	-	$8,000.00 $18,000.00	-
Lavaojos de emergencia	1	$6,000.00 $15,000.00	-	$6,000.00 $15,000.00	-
Pantalla o proyector	1	$8,000.00 $20,000.00	-	$8,000.00 $20,000.00	-
Mesas modulares de trabajo	6	$4,000.00 $9,000.00	-	$24,000.00 $54,000.00	-
Sillas ergonómicas	24-30	$1,800.00 $4,500.00	-	$43.200.00 $135,000.00	-
Escritorio	1	$4,000.00 $10,000.00	-	$4,000.00 $10,000.00	-
Proyectores	2	$8,000.00 $18,000.00	-	$16,000.00 $36,000.00	-
Laptop de control	1	$12,000.00 $25,000.00	-	$12,000.00 $25,000.00	-
Rack de carga para laptops	1	$18,000.00 $40,000.00	-	$18,000.00 $40,000.00	-
Gabinetes bajo ventanas	-	$12,000.00 $30,000.00	-	$12,000.00 $30,000.00	-
Alfombra acústica	-	$350.00 - $700.00 / m2		$18,000.00 $40,000.00	-
Sistema LED regulable	-	$10,000.00 $25,000.00	-	$10,000.00 $25,000.00	-
Tratamiento acústico o paneles	-	$12,000.00 $35,000.00	-	$12,000.00 $35,000.00	-

Resultados

El proyecto de co-working y laboratorio de impresión 3D en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios de Yuriria representa una iniciativa estratégica que responde a las necesidades actuales de vinculación entre la Universidad de Guanajuato, la industria y la sociedad. La creación de estos espacios de coworking y laboratorios de impresión 3D fortalecen la formación práctica de los estudiantes, permitiéndoles transformar la teoría en prototipos tangibles y soluciones reales. Fomentando la innovación que impulsa la creatividad y

genera un entorno colaborativo que posiciona a la Universidad de Guanajuato como referente en la formación de capital humano competitivo.

El proyecto esta alineado con la industria 4.0 y la innovación educativa, integrando tecnologías avanzadas como la manufactura aditiva y el coworking digital. Esta orientación permite que el Departamento de Estudios Multidisciplinarios de Yuriria se convierta en un espacio multifuncional donde convergen estudiantes, emprendedores y empresas, generando un ecosistema de colaboración que favorece la transferencia de conocimiento y la creación de soluciones tecnológicas de alto impacto.

En el ámbito regional, la propuesta contribuye al desarrollo económico y social de Guanajuato, al ofrecer infraestructura moderna y accesible que atiende las necesidades de sectores productivos clave; en este sentido, se convierte en un modelo replicable que puede inspirar iniciativas similares en otras universidades y estados. Con ello, se garantiza que el proyecto tenga un impacto duradero en la formación académica, en la generación de empleo y en la transformación del entorno productivo, cumpliendo con los objetivos de la triple hélice y aportando valor tangible a la sociedad.

Finalmente, es importante destacar que el Departamento de Estudios Multidisciplinarios no se limita a ser un espacio físico, sino que representa un cambio cultural en la manera de concebir la educación y la innovación, asegurando un impacto transversal, capaz de transformar no solo la dinámica académica, sino también la estructura productiva y social de la región que va más allá del ámbito universitario, alcanzando a la industria, al gobierno y a la sociedad en general.

Referencias

3DLAB México. (15 de marzo de 2024). Manufactura aditiva. LinkedIn.

All3DP. (15 de marzo de 2026). Cálculo de costes de impresión 3D: un nuevo estudio revela un método más eficaz. https://all3dp.com/es/4/calculo-de-costes-de-impresion-3d-un-nuevo-estudio-revela-un-metodo-mas-eficaz/

Coworking Inspira. (28 de diciembre de 2025). Tendencias de los espacios coworking para 2026. https://coworkinginspira.com/f/tendencias-de-los-espacios-coworking-para-2026

El Imparcial. (10 de marzo de 2026). Stori: la fintech que está cambiando la forma de acceder al crédito en México. https://www.elimparcial.com/stori-fintech

Excélsior. (13 de marzo de 2023). Yalo: inversión de 20M para liderar comercio conversacional impulsado por IA.

Filament2Print. (15 de marzo de 2026). Los costes de la impresión 3D. https://filament2print.com/es/blog/costes-impresion-3D

Impresora 3D México. (15 de marzo de 2026). Precios por impresión 3D. https://www.impresora3dmexico.com.mx/precios-por-impresion-3D.php

MakerMex. (16 de marzo de 2024). Home | Makermex | Impresoras 3D. https://makermex.com

MexicoIndustry. (16 de marzo de 2018). Makermex atiende las necesidades de la industria. https://mexicoindustry.com/makermex

PitchBook. (10 de marzo de 2026). Kinedu Company Profile: Valuation, Funding & Investors.

Plastics Technology México. (15 de marzo de 2022). Nuestro Propósito Contigo y Nuestras Garantías de Satisfacción – 3DLAB.

Presti, I. (15 de marzo de 2026). 2026: Cómo empezar en la fabricación con impresión 3D y no quedar atrás. Irene Presti. https://www.irenepresti.net/2026-como-empezar-en-la-fabricacion-con-impresion-3d-y-no-quedar-atras/

Rendich, J. (7 de marzo de 2025). Crehana: De startup peruana a referente global en educación online. LinkedIn.

Servicio de Impresión 3D. (2026, 15 de marzo). Precios de impresión en 3D. https://www.serviciodeimpresion3d.com.mx/precios-de-impresion-en-3D

Tecnicopy. (15 de marzo de 2025). ¿Cómo calcular la depreciación de una impresora? https://tecnicopy.mx/depreciacion-de-una-impresora-como-calcularla/

Tridi. (19 de marzo de 2022). Intelligy y Tridi se fusionan para ofrecer impresión 3D. Plastics Technology México.