

Educación Media

Material de apoyo

Ejemplos de proyectos Educación Tecnológica

Primer y Segundo Año Medio



Ejemplos de proyectos Educación Tecnológica

Material de Apoyo
Primer y Segundo Año Medio



Ejemplos de proyectos / Educación Tecnológica
Material de Apoyo, Primer y Segundo Año Medio
Educación Media, Unidad de Currículum y Evaluación
ISBN 956-7405-83-2
Registro de Propiedad Intelectual N° 107.523
Ministerio de Educación, República de Chile
Alameda 1371, Santiago
Diciembre de 1998

Presentación	7
Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Productos Naturales	9
Proyecto Mytilus	10
Producción de miel	14
Vivero de plantas ornamentales	16
Producción hidropónica de lechugas	22
Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Producción de Bienes	37
Confección de un banano	38
Producción de una bandeja	40
Parrillas para asados	50
Fabricación de pastelones	54
Elaboración de una mochila para el equipo de fútbol del Liceo	60
Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Servicios	69
Mejoramiento de un servicio de colación	70
Hermoseamiento cultural de parques	76
Actividades recreativas para personas de la tercera edad	82
Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Sistemas	93
Sistema de alarma	94
Optimización de la iluminación en sala multipropósito	100
Construcción de un mezclador de audio estéreo	106

Índice temático

Determinación de un objeto	10, 14, 16, 22, 38, 40, 50, 60, 94, 100, 106
Determinación de un servicio	70, 76, 82
Determinación de los requerimientos de los usuarios	10, 14, 24, 38, 40, 50, 60, 70, 77, 84, 100, 106
Diseño de un producto	11, 14, 17, 27, 38, 41, 51, 54, 61, 72, 78, 86, 94, 101, 107
Desarrollo de un servicio	75, 79, 89
Producción de un producto	11, 15, 17, 19, 30, 39, 45, 52, 57, 65, 97, 102, 110
Distribución y comunicación	12, 15, 21, 33, 39, 48, 53, 59, 68, 75, 80, 92, 98, 104, 113

Presentación

El Decreto N° 220 señala que los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos del Sector de Educación Tecnológica se desarrollarán a través de proyectos orientados a elaborar productos tecnológicos, siguiendo un proceso cuyas etapas caracterizan universalmente la producción de respuestas tecnológicas a determinadas necesidades. El mismo Decreto posibilita que la modalidad Técnico-Profesional diseñe alternativas en el sector de Educación Tecnológica, acordes tanto con el carácter de Formación General de los años 1° y 2° de la Educación Media, como con las diferentes especialidades que ésta ofrece.

En el marco bosquejado, y en forma complementaria a la elaboración del Programa de Estudio de Educación Tecnológica para 1° y 2° Año de la Formación General elaborado por el Ministerio de Educación, éste encomendó a un equipo de profesores y profesoras de diversos establecimientos de Educación Técnico-Profesional, la formulación de un conjunto de ejemplos de proyectos, lo más variado posible tanto en sus medios, como en su proceso y objetivo final, posibles de realizar, y acordes con la nueva definición curricular del sector.

El presente Material de Apoyo para la realización del programa de Educación Tecnológica en 1° y 2° Año Medio de la Modalidad Técnico-Profesional, es resultado de tal esfuerzo. El producto lo constituyen quince ejemplos hipotéticos de proyectos, que tienen por propósito servir como referentes concretos a la tarea, particularmente desafiante en los inicios de la implementación de este nuevo sector del currículum, de imaginar primero, luego discutir, sopesar y finalmente definir el tipo de problemas en que trabajarán los alumnos. Se trata entonces de un material de acompañamiento para los docentes, que debiera contribuir a realizar el Programa de Estudio correspondiente.

El Programa de Educación Tecnológica para los años 1° y 2° Medio de la modalidad Técnico-Profesional ofrece una adaptación, para que los proyectos se orienten a la elaboración de productos tecnológicos (objetos y servicios) en cuatro ámbitos de trabajo relacionados con las familias ocupacionales que se especifican en el Decreto N° 220 para la Formación Diferenciada Técnico Profesional:

1. Formación tecnológica en el ámbito de la *producción relacionada con la naturaleza*, mediante proyectos vinculados al manejo y explotación de recursos naturales.
 2. Formación tecnológica en el ámbito de la *producción de bienes materiales*, mediante proyectos relacionados con la transformación y combinación de insumos utilizando procesos manuales o con uso de máquinas.
 3. Formación tecnológica en el ámbito de la oferta de *servicios* de calidad, a través de proyectos en los cuales se pongan en práctica herramientas básicas de gestión.
 4. Formación tecnológica en el ámbito del *manejo de sistemas* a través de la ejecución de proyectos referidos al diseño y puesta en marcha de un conjunto coordinado de componentes que pueden funcionar a partir de un dispositivo mecánico, informático, eléctrico, electrónico o neumático.
- El programa señala, adicionalmente, que los dos primeros ámbitos conciernen a los procesos de

elaboración primaria y secundaria, mientras los dos últimos representan factores característicos presentes en la mayoría de los procesos productivos contemporáneos. Asimismo, define que los alumnos deberán ejecutar proyectos en tres de estos ámbitos durante el 1º y 2º Año Medio. La selección y organización de los ámbitos es una decisión del establecimiento.

Los ejemplos de proyectos de este material de acompañamiento para los docentes cubren el conjunto de ámbitos mencionados: cuatro de ellos corresponden al ámbito productos naturales; cinco a producción de bienes; tres casos corresponden al ámbito servicios; por último, también tres proyectos corresponden a ejemplificaciones del ámbito sistemas.

Por último, debe mencionarse que los ejemplos de proyectos tienen diferentes grados de especificación de las cuatro fases que supone la elaboración de un producto tecnológico: a) análisis de necesidades en conexión con los requerimientos de los usuarios; b) diseño de una solución; c) producción y desarrollo; d) comunicación y distribución. Un conjunto de tres ejemplos de proyectos (*Mytilus, Banano, Miel*) han sido formulados en forma esquemática, resaltando los elementos mínimos de cada una de las fases mencionadas; otros ocho ejemplos (*Alarma, bandeja, Servicio de Colación, Iluminación, Parque, Parrilla, Pastelones, Vivero*) han sido elaborados especificando muchos más cada una de las fases, y con especial acento en el trabajo de alumnos y alumnas; por último, los cuatro ejemplos de proyectos restantes (*Producción Hidropónica, Mezclador de Audio, Mochila, Recreación Tercera Edad*), han sido especificados en alto grado, y tomando especial cuidado en explicitar la actividad del docente a lo largo del proceso en referencia.

El documento se acompaña con un índice temático para facilitar la lectura transversal de cada una de las etapas del desarrollo de los distintos productos.

Finalmente, considerando el carácter hipotético de los ejemplos de proyectos, estos deben tomarse sólo como ilustraciones de posibles realizaciones del Programa de Educación Tecnológica. La implementación práctica del mismo en centenares de establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional del país, permitirá tener pronto un bagaje de experiencia rico, variado y real, que llevará a mejorar este material de apoyo inicial.

Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Productos Naturales



Proyecto Mytilus

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Los alumnos de un Liceo de la V Región, deciden trabajar en un proyecto relacionado con la actividad pesquera y los recursos marítimos de la localidad. Mediante una encuesta a los consumidores, vendedores y extractores de productos marítimos, determinan que existe la necesidad de obtener mariscos limpios y libres de contaminación. Por tal razón acuerdan trabajar en un proyecto de **obtención de mariscos frescos y seguros.**

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

A partir de una encuesta realizada a los consumidores y proveedores de mariscos, en relación con sus preferencias y requerimientos acerca de la distribución y consumo de mariscos, obtienen la siguiente información:

Usuarios (10 dueñas de casa, 5 restaurantes, 5 hoteles y residenciales)

El producto que se consume en mayor cantidad es el chorito, pues es el más conocido y su precio es el más bajo.

No se conoce su lugar de procedencia.

Los consultados manifestaron su interés en conocer el lugar de procedencia del producto antes de adquirirlo.

Prefieren los que vienen de criaderos, porque están libres de contaminación y están más frescos.

Proveedores (5 micro empresarios)

Sus compradores más importantes son los habitantes del lugar, luego los restaurantes, hoteles y residenciales.

En los fines de semana tienen mayores ventas.

Han detectado que su clientela prefiere que el producto sea de un criadero conocido, que tenga un bajo precio, pero al mismo tiempo sea de buena calidad, y que se pueda reconocer si está fresco.

Los proveedores se definen como preocupados de satisfacer a sus clientes.

DISEÑO

Después de una discusión y análisis, los alumnos deciden acotar su proyecto a la obtención de choritos frescos y libres de contaminación. A partir de una visita al Terminal Pesquero, estudian los productos similares que hay en el mercado, y elaboran dos posibles alternativas de solución para su proyecto:

- Desarrollo, en la caleta, de un área para el crecimiento final de mariscos, aprovechando la asesoría de sus padres que trabajan en el rubro de la pesca artesanal.
- Extracción del molusco por parte de un grupo de alumnos buceadores, asesorados por el Sindicato de Pescadores Artesanales de la comuna. Para realizar esta acción, se requiere de la aprobación de la Autoridad Marítima de la zona.

Después de un análisis de las alternativas y asesorados por sus padres, determinan, en relación a los requerimientos de los usuarios, a condiciones de seguridad, calidad e higiene, optar por la primera alternativa.

PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN

Orientados por el docente, el equipo establece un objetivo de producción consistente en producir una tonelada de "Mytilus Edulis Chilensis", más conocido como Chorito.

Después de informarse y asesorarse con sus padres y entrevistar a los operarios de un criadero, establecen una Carta Gantt con la planificación de las actividades:

SEMANAS	MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO					JULIO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
ACTIVIDADES																									
Investigación del proceso	X																								
Selección de la información		X																							
Visita en terreno			X																						
Legalizar zona marítima			X	X																					
Convenio abastecimiento semilla				X																					
Estudio costo de producción			X																						
Adquisición recursos materiales				X																					
Construcción de nasas				X	X	X																			
Construcción de trenzas				X	X																				
Sembrar semilla						X	X																		
Período de crecimiento							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Diseño difusión embalaje							X	X	X																
Registro de marca											X														
Captación de clientes									X	X	X	X	X	X	X										
Extracción y distribución																						X			

DISTRIBUCIÓN

Para el embalaje y distribución del producto, los estudiantes acuerdan hacerlo en cajas de madera con capacidad para 10 kg. de choritos, y bolsas de plástico para envasar 1 kg. de producto. Considerando que las cajas y bolsas las venden en la caleta a bajos precios, deciden comprarlas en dicho lugar. Elaboran una etiqueta para el embalaje y volantes para promocionar el producto.

En la etiqueta, incluyen la siguiente información:

- Procedencia:
- Fecha de extracción.
- Fecha de vencimiento.
- Condiciones de conservación del producto:
- Aporte nutricional: proteínas 12%, glúcidos: 3%, lípidos: 1%, sales minerales: 1%.



Producción de miel

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Las alumnas de 2º año medio de un Internado de la IX Región, escogen trabajar en un proyecto del área agrícola. En conversaciones con sus familiares y vecinos, las alumnas notan que existe gran interés y necesidad de consumo de miel por parte de las personas de la localidad. El equipo, entonces, decide desarrollar un proyecto que responda a esta necesidad, **producir miel de abejas**.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

Las alumnas definen el segmento de mercado al cual estará dirigido su producto y de acuerdo a ello, determinan los requerimientos de usuario:

En general, los habitantes de la localidad son consumidores de miel de abejas. La principal compradora es la dueña de casa, quien lo hace a personas conocidas que ofrecen el producto a domicilio. Las familias son numerosas (6 a 7 personas) con un consumo de 2,5 kg. de miel mensual (aproximadamente), que compran de una vez. La utilizan para acompañar el pan, endulzar el té, la leche, ulpo u otros alimentos y bebidas. También le dan usos medicinales en afecciones de la garganta y como golosina para los niños. Las características más importantes del producto son su precio y calidad. En general las compradoras buscan un bajo costo, pero al mismo tiempo que la miel no contenga impurezas, que sea transparente y líquida a temperatura ambiente.

DISEÑO

Las alumnas del equipo de producción de miel, al investigar en manuales de apicultura y consultar a pequeños productores de la zona, establecen algunas características fundamentales para el producto y sus correspondientes soluciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS	SOLUCIONES TÉCNICAS
La miel debe ser de color dorado transparente, con aroma y sabor especial, sin impurezas y de precio moderado. Debe constituir un complemento alimenticio natural.	Se debe producir miel de abejas que utilicen flora nativa, con un sistema de cosecha y centrifugado eficiente, limpio, sin aditivos químicos y que minimice los costos sin bajar la calidad del producto.
La producción debe ser fácil, de calidad y debe tener un positivo impacto social y medio ambiental.	Se debe desarrollar un sistema de producción mediante colmenas modernas tipo Langstroth, con una adecuada asesoría y control de calidad. Este es fácil de aprender y puede ser implementado en los hogares. También, es un procedimiento que favorece la polinización, beneficiando al entorno natural.

PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN

Reconociendo la importancia de una adecuada planificación, las alumnas deciden establecer un secuencia de pasos a seguir, para realizar la producción de miel de abejas:

- Definición de metas de producción y estrategia: se instalarán 10 colmenas para obtener una producción de 50 kg. de miel por cada una de ellas. Se comenzará con familias ya en producción.
- Visita en terreno a un apicultor de la zona quien ha comprometido su experiencia para asesorar y capacitar rápidamente a las alumnas, tanto en aspectos de manejo de producción y cosecha como en la instalación y equipamiento.
- Establecimiento de un cronograma de actividades:

ACTIVIDAD	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Instalación de colmenas	■	■	■	■																
Manejo productivo					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cosecha																	■	■	■	■

- Estudio de costos de instalación del sistema de producción.
- Obtención de financiamiento para el proyecto. (En este caso, los principales costos son de las instalaciones y familias de abejas los que serán aportados por el apicultor quien se “asocia” con las alumnas. Ellas aportarán el recurso humano para la producción a cambio de un 7% de las utilidades, comprarán los envases y se encargarán de la distribución).
- Control de calidad (en cada etapa de la producción).

DISTRIBUCIÓN

Las alumnas, finalmente, crean un nombre de fantasía para su producto, el cual lo identifica y resulta atractivo para los consumidores: “Mielísima”. El embalaje lo hacen en envases que son fabricados especialmente para la miel, de bajo costo y traídos a domicilio. Las alumnas diseñan una etiqueta que contiene un logotipo y la siguiente información del producto:

MIELÍSIMA

Lugar de producción.

Fecha de cosecha.

Número de colmena utilizada.

Ventajas y usos alternativos de la miel.

También aprovechan en esta fase de registrar su marca, siguiendo los pasos establecidos por la oficina Conservadora de Marcas, del Ministerio de Economía.



Vivero de plantas ornamentales

Los estudiantes del Liceo Técnico Profesional Agrícola de la IV Región viven en un área con pocas zonas verdes y de apariencia inhóspita. Para cambiar esta realidad, proponen un proyecto a partir de un interés compartido: contar con áreas verdes en sectores públicos y/o la existencia de plantas ornamentales en las casas.

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Sobre la base de una consulta que realizan, la necesidad más relevante que detectan, y por la cual se interesan los estudiantes, es la de disponer de una mayor cantidad de áreas verdes compuestas principalmente por árboles y arbustos ornamentales y, de esa forma, desarrollar un entorno más agradable y acogedor.

A priori, el grupo analiza a lo menos cuatro alternativas de solución:

1. Comprar árboles a terceros y plantarlos en aquellos lugares que carecen de ellos. Se requiere del abastecimiento y la oferta de plantas que cumplan los requerimientos de los vecinos.
2. Obtener plantas desde bosques o parques cercanos. Supone mayor habilidad y conocimiento y también de la autorización correspondiente; además, existe un mayor riesgo de pérdida de plantas en su nuevo lugar de establecimiento.
3. Producción de plantas ornamentales de atractivo estético a raíz desnuda o producción en platabandas directamente en el suelo. Exige disponer de condiciones de suelo y prácticas de manejo adecuadas para tal propósito.
4. Producir plantas ornamentales de atractivo estético en contenedores de diversos tamaños. Requiere de bandejas, sustrato y algunos insumos.

Escogen la alternativa 4, que es la producción de plantas ornamentales en contenedores o bandejas, ya que es el método más innovador y menos riesgoso en cuanto al ataque de hongos u otras enfermedades que afectan el desarrollo inicial de las plántulas. Por otra parte, los recursos requeridos son de un costo relativamente bajo. Este tipo de plantas, producida en contenedores o a raíz cubierta, presentan un precio de venta más alto que el tradicional y asegura un mayor éxito en la plantación.

Por otro lado, además de satisfacer las necesidades de ornamentación de los propios vecinos, es factible comercializar la producción en municipalidades, empresas constructoras y empresas de diseño y mantención de áreas verdes.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Planifican una investigación sobre los potenciales usuarios del producto escogido.

La empresa SIEMPRE VERDE (nombre con que se denomina el grupo), concluye lo siguiente:

RESULTADO DE LA ENCUESTA

La mayoría de los hogares (sobre un 80%), presenta amplios antejardines y/o patios desprovistos de árboles o arbustos ornamentales. Por otro lado, al 85% de los entrevistados les gustaría mejorarlos e incorporar especies vegetales al entorno. No obstante, el 70% no conoce mucho de árboles ornamentales ni sus cuidados y requerimientos de suelo y nutrientes; sin embargo, más de un 60% estarían dispuestos a invertir en ellos.

La mayoría (80%) prefiere especies ornamentales que tengan buen crecimiento, buena forma, que no levanten las veredas y no provoquen alergias; también se manifiesta el interés por aquellas especies de hojas pequeñas que no provoquen obstrucción de las bajadas de agua, desagües y alcantarillados.

En resumen, se constata que sobre un 80% de los encuestados manifiesta su interés por mejorar el entorno introduciendo especies vegetales.

Consultan al municipio respecto de la importancia asignada a las áreas verdes y hermoseamiento de la comuna dentro de las prioridades del Plan de Desarrollo Comunal.

La respuesta del municipio fue favorable y se concluye que existe interés de parte de las autoridades en invertir en el hermoseamiento de la ciudad.

DISEÑO

El equipo define su producto de la siguiente manera:

Características: Plantas y arbustos ornamentales de especies nativas y/o exóticas, de hojas caducas o perennes, de hábitos de crecimiento radicular pivotante de manera tal que no levanten las veredas, de lento crecimiento en altura y que no provoquen alergias. Con hojas grandes para evitar dificultades de limpieza o, en caso de ser pequeñas, que sean perennes.

Funciones: La función principal de las plantas, árboles y arbustos, además de purificar el aire sería la ornamentación, proporcionar un mejoramiento estético del entorno y servir como complemento arbóreo de áreas verdes.

Recolectan información en un vivero de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y en un vivero particular de la zona destinado a la producción de plantas ornamentales, que resumen como sigue:

INFORME DE ANALISIS DE TIPOS DE PLANTAS ORNAMENTALES DISPONIBLES EN EL MERCADO

PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	VENTAJA	DESVENTAJA
1. Plantas ornamentales obtenidas directamente de parques o del bosque.	Plantas o arbustos de distintos patrones de crecimiento y tamaño, sistema radicular desarrollado irregularmente, forma de la copa irregular y de mal aspecto para ornamentación.	No requiere de instalación especial para su cultivo por obtenerse directamente del suelo del bosque o parque.	Riesgo de muerte al momento de establecerla en terreno.
2. Plantas ornamentales producidas a raíz desnuda.	Plantas y arbustos ornamentales de diversas especies producidas directamente en el suelo.	Es un producto que requiere menores instalaciones e infraestructura para su obtención.	Pérdida de plantas al momento de ubicarlas en el lugar definitivo. Probabilidad de ataques de agentes patógenos en viveros.
3. Plantas ornamentales producidas en contenedores (raíz cubierta).	Plantas y arbustos ornamentales de diversas especies cuyas raíces están adheridas al sustrato conformando un cubo de tierra.	Es un producto que asegura un 100% su establecimiento en terreno.	Se requiere, una mayor infraestructura para la primera producción.

A partir de esta información y de la obtenida en la encuesta a los usuarios, los estudiantes de SIEMPRE VERDE, determinan las siguientes posibilidades de soluciones:

- a) Producción de 6 especies ornamentales nativas a raíz cubierta: Las especies son Araucaria, Avellano, Mañío, Boldo, Lleuque, Raulí.
- b) Producción de 6 especies ornamentales exóticas a raíz cubierta: Las especies son: Liquidámbar, Cedros, Cercis, Encinos, Thujas, Gynko Biloba.
- c) Producción de 3 especies ornamentales nativas y 3 especies ornamentales exóticas a raíz cubierta: Nativas: Avellano, Raulí, Mañío; Exóticas: Liquidámbar, Cedro, Thuja.

Luego de un exhaustivo análisis, discusiones y comentarios, el equipo de SIEMPRE VERDE elige la solución de producción de 3 especies nativas y 3 especies exóticas en contenedores o almacigueras moldeadas de poliestireno, porque es el método más seguro. La combinación de especies nativas con exóticas satisface la demanda en general ya que genera un mayor atractivo visual.

PRODUCCION

SIEMPRE VERDE planifica su proyecto:

a) Definición de meta de producción

Basados en el análisis inicial de encuestas y entrevistas, definen una producción de 1.680 plantas, las que son factibles de obtener en 20 bandejas de poliestireno. La distribución de la producción de las especies es la siguiente:

3 bandejas de Avellanos	=	252	plantas
3 bandejas de Raulí	=	252	plantas
3 bandejas de Mañío	=	252	plantas
4 bandejas de Liquidámbar	=	336	plantas
4 bandejas de Cedros	=	336	plantas
3 bandejas de Thuja	=	252	plantas
<u>Total producción</u>	=	<u>1.680</u>	<u>plantas</u>

b) Enumeración de las actividades pertinentes al proyecto

1. Adquisición de semillas: Se debe considerar la tasa de germinación de especies seleccionadas al momento de comprar. (julio)
2. Construcción del mesón para mantener las bandejas de poliestireno a una altura cómoda para los manejos productivos. (julio)
3. Adquisición de sustrato: Se recomienda el de corteza con una granulometría fina. Dada la cantidad de bandejas que deben llenarse con sustrato se calcula un volumen de 0.22 m³. (julio)
4. Adquisición de 20 bandejas de poliestireno de 84 cavidades. Las cavidades deben tener un volumen de 135 cm³ adecuado para este tipo de especies vegetales. (julio)
5. Preparación de bandejas. Llenado, humidificación, desinfección. (julio-agosto)
6. Siembra. (agosto)
7. Cuidados en etapa de germinación: Riego, fertilización, poda. (De agosto a julio del siguiente año)
8. Trasplante (julio del siguiente año)

Debido a la extensión del proyecto (deberán esperar un año antes de comercializar las plantas), el profesor acuerda con los estudiantes que evaluará la producción de las bandejas hasta la etapa de germinación y obtención de plántulas a fines de noviembre, junto con los aspectos de distribución del producto final.

Dado que en los meses de vacaciones se hace más difícil el cuidado y control de las plantas por parte de los estudiantes, el docente les hace tomar conciencia que deberán trasladarlas a un lugar donde mantengan la humedad, temperatura y condiciones de luminosidad adecuadas.

c) Determinación de costos del proyecto.

Costos variables de la producción en una temporada				
Materia prima	Unidad	Precio/unidad (\$/unidad)	Cantidad utilizada (g)	Costo (\$)
Semilla Avellano	kg	7.000	570	3.990
Semillas Raulí	kg	90.000	2,91	263
Semillas Mañío	kg	90.000	12,4	1.116
Semillas Liquidambar	kg	80.000	2,52	202
Semillas Cedro	kg	100.000	5,5	550
Semillas Thuja	kg	100.000	2,5	250
Sustrato	m3	35.000	0,22	7.700
Fertilizante S.F.T.	kg	120	10	1.200
Fertilizante foliar	l	160	3	480
Pesticidas	kg	4.000	25,0	1.000
Fungicidas	kg	4.000	25,0	1.000
A. Total costo variable (materias primas)				17.751
Otros costo variables	- comisión por ventas			0
	- mano obra trato			0
B. Total otros costos variables				0
Total costo variable producción en una temporada				17.751
Total costo variable por planta				10,6

Inversión en infraestructura				
Material	Unidad	Precio Unidad \$	Cantidad Utilizada	Costo (\$)
a) Bandejas		900	20	18.000
b) Mesón 4 m largo		6.250	1	6.250
c) Herramientas				
- Pala punta huevo		2.090	2	4.180
- Tijera podar		4.000	2	8.000
d) Manguera	m lineales	200	10	2.000
e) Pistones 1/2	pistones	500	1	500
f) Protección	m ²	800	12,5	10.000
Total inversión				48.630

ANÁLISIS ECONÓMICO (1 año)	
	\$
Inversión en activos fijos	48.630
Inversión en capital de trabajo	17.751
Inversión total año 1	66.381

MARGEN BRUTO POR PLANTA (1 año)		
PRECIO VENTA POR ESPECIE (PROMEDIO) \$	COSTO POR ESPECIE \$	MARGEN BRUTO POR ESPECIE \$
500	10,6	489,4

El proyecto se logra implementar con una inversión de \$68.431, los que son aportados por el establecimiento. Inicialmente, el grupo tuvo problemas para convencer a la institución que invirtiera en su empresa; sin embargo, les ayudó mucho una exposición que prepararon, en la que presentaron el estudio realizado.

Luego, para efectuar el trabajo, el grupo se organiza en turnos semanales repartiendo las funciones y actividades inherentes a la producción. Cuentan con el asesoramiento de funcionarios de la Corporación Nacional Forestal CONAF y de un apoderado que posee conocimientos en la producción de plantas.

DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

SIEMPRE VERDE determina que la distribución de las plantas requiere de un contenedor grande y de bajo costo, ante lo cual los estudiantes optan por poner las plantas en bolsas de polietileno negras grandes. Estas protegen aun más su sistema radicular y permiten exhibir las plantas al público en forma más segura y sin riesgo alguno de que se deshidraten o mueran.

Las bolsas tienen una dimensión de 15 cm., de alto; por 10 cm, de diámetro, y son rellenas con tierra común y corriente del patio de la escuela.

La producción será ofrecida directamente en cada sector que requiera de especies ornamentales y también a municipios cuya demanda es en mayor cantidad. En este caso no se requiere que sean cambiadas a una bolsa, sino que serán retiradas desde la escuela en envases apropiados para tal propósito.

SIEMPRE VERDE agrega una etiqueta al envase en el que se señala, como un servicio adicional, lo siguiente:

- Especie en nombre científico y nombre común
- Fecha de siembra
- Origen de la especie
- Hábitos de crecimiento
- Requerimientos edafoclimáticos
- Lugar de producción.



Producción hidropónica de lechugas

La siguiente experiencia ocurre en un Liceo Técnico en la Comuna de Lota, VIII Región. El liceo es de modalidad politécnico y no cuenta con superficie para la producción agrícola, puesto que gran parte de ésta está destinada a patios de cemento o con un suelo de gran pendiente y muy pedregoso.

DETERMINACIÓN DEL PROYECTO

Los estudiantes formaron equipos de 5 integrantes, de acuerdo a intereses comunes y afinidad, para investigar 5 necesidades en el contexto agrícola, pesquero o forestal de un grupo de personas escogido, los que pueden ser sus familias, el liceo, la comunidad escolar, el barrio, etc. Para esto diseñaron la siguiente encuesta:

ENCUESTA

OBJETIVO: DETECTAR NECESIDADES EN EL CONTEXTO AGRICULTURA Y PESCA

I. EN LO QUE RESPECTA A SU FUNCIÓN DE ALIMENTACIÓN

A) Marque el tipo de dificultades que se le presentan al adquirir verduras en su barrio

- mala calidad
- mala presentación o envase no adecuado
- problemas de higiene
- altos precios
- poca variedad
- baja frecuencia
- otros (especifique):

B) Marque las dificultades que se le presentan al adquirir productos de origen animal (carne, huevos, leche) en su barrio.

- mala calidad
- mala presentación o envase no adecuado
- problemas de higiene
- altos precios
- poca variedad
- baja frecuencia
- otros (especifique):

II. EN LO QUE RESPECTA A SU FUNCIÓN DE ORNAMENTACIÓN Y RECREACIÓN

Marque las carencias en su barrio o en su casa

- pocas áreas verdes en las calles y parques donde jueguen los niños
- poca sombra
- pocas plantas y áreas verdes al interior de la vivienda
- otros (especifique).

Antes de comenzar el trabajo, la profesora señaló a los estudiantes que observará y evaluará cómo se va dando la dinámica de trabajo al interior de cada grupo, en aspectos como: compromiso con el trabajo, contribución al grupo, aceptación y acogida de los compañeros, capacidad de escucha de las ideas de los demás, cumplimiento de los acuerdos y tareas que se den al interior de los grupos.

Para la evaluación y calificación de la asignatura, propone el siguiente esquema, en el cual considera evaluaciones grupales e individuales:

Evaluación Grupal

- Evaluación del proceso.
- Evaluación de informes escritos.
- Evaluación de presentación al curso.

Evaluación Individual

- Evaluación de bitácora personal.
- Evaluación intragrupal.
- Evaluación teórica.

Las ponderaciones que ha asignado a cada tipo de evaluación son las siguientes:

EVALUACIONES	%
Evaluación del proceso	20
Evaluación de informes escritos	10
Evaluación de las presentaciones	10
Evaluación del grupo a cada integrante	20
Evaluación de bitácora	20
Evaluación prueba teórica	20

Los estudiantes inauguran su bitácora con el registro y análisis de la información que recopilaron a través de las encuestas. Su profesora les ha explicado que ésta consiste en un documento personal de registro o archivo de todo lo que vayan haciendo durante el proyecto, y que el uso y las formas de llevar sus apuntes están sujetos a la creatividad y estilo de cada uno.

Un grupo detecta, a través de la encuesta, las siguientes necesidades en sus familias y vecinos: áreas verdes en el barrio, verduras limpias, huevos sin salmonella, mariscos sin marea roja, plantas ornamentales para la casa.

La necesidad que escogen los estudiantes, por considerarla más interesante, es la de disponer de verduras limpias (libres de microorganismos y de buena calidad).

Los grupos investigaron por lo menos cuatro productos o soluciones disponibles en el mercado, para satisfacer la necesidad elegida, especificando a grosso modo los recursos involucrados en cada una de ellas.

Producto de su investigación el grupo encuentra las siguientes alternativas de solución:

- **construir un pozo para obtener agua limpia de riego:** se requiere construir una torre de madera para colocar en altura un estanque y una bomba para extracción del agua desde 30 metros de profundidad.

- **producción orgánica de verduras:** se requiere espacio de producción y de instalaciones anexas.
- **desinfección de la verdura en los hogares con productos químicos:** se requiere que los consumidores comprendan el desinfectante.
- **sistema hidropónico para la producción de verduras:** se requiere implementar sistemas de producción que son de bajo costo.

Los grupos realizaron una selección preliminar de las alternativas de solución de acuerdo a sus conocimientos y habilidades, disponibilidad de recursos en el establecimiento, duración y otros aspectos importantes para el grupo, escogiendo la solución factible de realizar en el equipo.

El grupo escoge la alternativa de producción hidropónica de verduras. Porque no se requieren muchos recursos ni espacio, lo que es una limitante en el establecimiento educacional, es de fácil implementación, y una mamá de uno de los integrantes del grupo tiene conocimientos sobre este tipo de producción.

Los grupos se identificaron con un nombre como si fueran una empresa, se organizaron y definieron las funciones que cumplirá cada estudiante en el grupo (jefe-coordinador, relacionador público, secretario, ejecutor), estableciendo las razones para los nombramientos.

Un grupo de alumnas y alumnos escoge el nombre de TOPE y se organiza de la siguiente forma: La Jefa-coordinadora es Virginia porque es la que más sabe de las lechugas hidropónicas, ya que su mamá hizo un curso y produce en casa. El ejecutor es Emilio porque es "super" ordenado. El secretario es Aníbal porque es bueno para escribir poemas.

Y finalmente, la relacionadora pública es Jacqueline, porque es la más movida.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

La profesora realizó una sesión con diapositivas mostrando distintos grupos humanos, diversas razas, religiones, culturas y etnias, condiciones económicas, edades, épocas, etc., con el objetivo de introducir el concepto de diversidad y su importancia, y cómo se refleja en la vida de las personas. La profesora mostró a los estudiantes los distintos métodos que existen para investigar a los grupos humanos (encuestas, entrevistas directas o telefónicas, entrevista con experto, revisión bibliográfica, etc.) y realiza una dinámica de "Descripción", en la que cada uno de los grupos del curso deberá describir a otro, para lo cual escogen sólo un método de los señalados por la profesora.

Los grupos de alumnos y alumnas planifican una investigación sobre los potenciales usuarios de la alternativa de solución u objeto tecnológico escogido.

TOPE concentra su investigación en las personas de sus barrios, y para realizarla se divide en dos subgrupos.

Utilizan dos métodos de recolección de datos:

Encuestas directas: a 10 personas por barrio para conocer sus características, sus gustos y sus exigencias de consumo.

Observación: "espionaje" sobre los hábitos de consumo de estas 10 personas en las ferias, almacenes, y supermercados, y sobre sus estilos de vida en sus casas.

La encuesta realizada es la siguiente:

INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

1. Nombre: _____

2. N° de integrantes de la familia: _____

3. Nivel de ingresos de la familia

- a) menos de \$150.000 al mes
- b) entre \$150.000 y \$250.000 al mes
- c) entre \$250.000 y \$400.000 al mes
- d) más de \$400.000

4. Estudios de los integrantes de la familia

Educación	N° personas en el hogar
Básica incompleta	
Básica completa	
Media incompleta	
Media completa	
Técnica	
Universitaria	

5. ¿Cuántas personas en la familia trabajan? ¿En qué ?

6. ¿Quién compra generalmente las verduras en su hogar?

7. ¿Cómo las prefiere? ¿Conoce las verduras hidropónicas?

8. ¿Dónde las compra?

9. ¿Cuáles son los problemas que tiene actualmente con las verduras que compra?

10. Observaciones del encuestador

Nombre del encuestador: _____

Lugar donde se encuestó: _____

Observaciones sobre la casa del encuestado: (moderna, tradicional, modesta, etc): _____

TOPE redactó un informe como resultado del estudio de mercado de las verduras hidropónicas, que arroja la siguiente información sobre las características de uso de los productos:

- son familias de ingresos superiores a \$ 200.000, las que son consumidores "arriesgados" o innovadores, gente que cuida su salud y consumen mucha fibra. Son de un nivel educacional medio.
- las verduras hidropónicas serán utilizados primordialmente como ensaladas y acompañamiento de platos, en estado fresco para aprovechar al máximo sus características.
- los consumidores entrevistados privilegian la calidad del producto sobre el precio; exigen que las hojas sean de un verde intenso y muy turgentes y firmes; que estén muy limpias, de manera que no haya que lavarlas mucho, ni desinfectarlas con cloro; debe aprovecharse el 100% de las hojas y deben durar al menos tres días con dichas características.

Su profesora evalúa el informe en el que establecieron las características de uso y los requerimientos de los usuarios, y también evalúa en sus bitácoras el registro correspondiente a la determinación de los proyectos. En el informe tuvo en cuenta la elaboración de la encuesta, la identificación y selección de fuentes de información adecuadas, etc. En el registro de la bitácora, evalúa la selección y fundamentación del proyecto, la propuesta de varias alternativas de solución, y la selección justificada de una de ellas.

La pauta de evaluación que usa para la revisión de los informes fue la siguiente:

Aspectos	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Identifican necesidades de un grupo objetivo				
Formulan preguntas pertinentes y adecuadas para conocer las necesidades de los usuarios				
Utilizan fuentes de información pertinentes al tema				
Proponen distintas soluciones que responden a la necesidad				
Estudian un abanico de posibilidades antes de tomar una decisión				
Seleccionan una solución pertinente y factible de realizar con los recursos existentes				
La solución elegida es de bajo costo y utiliza material de desecho				
Justifican la selección del objeto a construir				
Se expresan utilizando lenguaje técnico adecuado				
Expresan las ideas en forma clara y precisa				

DISEÑO

La profesora introdujo el tema de las funciones y características de los objetos con el juego de “buscando mi mitad” que consiste en que a cada estudiante se le entrega una tarjeta con las características o con las funciones de un objeto; ellos deben encontrar quién tiene la parte que les falta. Los estudiantes que tienen las tarjetas con las características “venden” el objeto que suponen corresponde a éstas, como si estuvieran en una feria; y los estudiantes que poseen tarjetas con funciones “compran” el objeto que suponen las cumplen. Se revisa el resultado de las transacciones.

TOPE define en su bitácora su producto de la siguiente manera:

Características: Verduras hidropónicas, vegetales de hojas verdes muy limpias y frescas, con raíces largas, que son la prueba de que fueron obtenidas en un sistema hidropónico.

Funciones: La función principal de las verduras es alimentar, pues son una fuente fresca de nutrientes, sobre todo de fibra y vitaminas. Se utilizan principalmente como ensalada, en ocasiones también pueden cocinarse en sopas y tortillas. Se utilizan sólo en algunos hogares, pues aún no son un producto masivo.

Los estudiantes realizaron un estudio para recopilar información sobre: productos similares disponibles en el mercado; características y funciones de cada uno; ventajas y desventajas comparados con el objeto escogido por el grupo.

TOPE realiza un estudio para lo cual se organiza de la siguiente forma:

lugar de recolección de la información: ferias, almacenes y supermercados donde habitualmente compran sus potenciales usuarios,

cuándo: el fin de semana,

cómo: cada alumna y alumno realiza la investigación utilizando el método de observación, registra la información, que luego se analiza en grupo y se redacta un informe final como el siguiente:

Informe de análisis de productos similares

PRODUCTO	1. Verduras regadas con agua de pozo	2. Verduras orgánicas
CARACTERÍSTICAS	Vegetales de hojas color verde intenso, generalmente limpias, envasadas. Su diferencia es que asegura que el agua de riego utilizada no está contaminada con desechos orgánicos humanos, que pueden transmitir enfermedades como el cólera.	Vegetales producidos bajo un sistema libre de productos químicos. Generalmente se comercializan envasadas, para evitar el contacto con sustancias contaminantes.
FUNCIONES	Su función es alimentar, pues son una fuente fresca de nutrientes, sobre todo de fibra y vitaminas. Se utilizan principalmente como ensalada, en ocasiones también pueden cocinarse en sopas y tortillas. Se utilizan sólo en algunos hogares, pues tienen un mayor precio.	La función principal de las verduras es alimentar, pues son una fuente fresca de nutrientes, sobre todo de fibra y vitaminas. Se utilizan principalmente como ensalada, en ocasiones también pueden cocinarse en sopas y tortillas. Se utilizan sólo en algunos hogares, pues tienen un mayor precio.
VENTAJA	Es un producto conocido por los consumidores.	Son productos libres de sustancias químicas.
DESVENTAJA	Las hojas no necesariamente vienen limpias de tierra. No todas las verduras que dicen ser regadas con agua de pozo lo son efectivamente.	Para su producción se requiere un mayor espacio para instalaciones anexas (como aboneras), mayor uso de mano de obra, y un conocimiento técnico específico poco difundido.

La profesora introdujo el tema de las especificaciones técnicas de un objeto, realizando con los estudiantes el juego de "Catálogos de productos". Este consiste en que la profesora entrega en privado a un estudiante un objeto, éste realiza una descripción técnica y de sus características, lo más completa posible; luego las expone al resto del curso y finalmente muestra el objeto. El curso decide si el contenido del catálogo fue el adecuado.

Ejemplo.

OBJETO: CLIP

DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y CARACTERÍSTICAS: Metálico o de plástico, de varios tamaños. Su forma tradicional consiste en una espiral aplanada, con los extremos un tanto cuadrados.

Su tamaño determina la capacidad de hojas que puede contener. Se vende en cajas de 50 unidades como mínimo.

Teniendo como base las características y funciones establecidas anteriormente, TOPE determina las soluciones tecnológicas posibles de realizar. Además, incorpora a su análisis características de tipo social que poseen los productos:

Informe sobre soluciones tecnológicas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	SOLUCIONES TÉCNICAS
1. Verduras hidropónicas	Cualquier tipo de verduras producidas bajo cualquier sistema hidropónico.
2. Verduras de hojas	Producción de repollos, acelgas, lechugas, espinacas, repollos de Bruselas, radichios, etc.
3. Verduras con hojas de color verde intenso	acelgas, espinacas, lechugas.
4. Frescas y muy turgentes	Lechugas.
5. Hojas limpias	Sistema de producción NFT o lámina flotante.
6. Raíces largas	Sistema de producción lamina flotante.
FUNCIONES	SOLUCIONES TÉCNICAS
7. Alimentación	Todo tipo de verduras, producidas en cualquier sistema.
8. Fuente fresca de nutrientes (fibra y vitaminas)	Cualquier verdura fresca bajo cualquier sistema de producción.
9. Seguridad higiénica	Verduras producidas bajo sistemas limpios (orgánico, hidropónico y agua de pozo).
10. Sistema innovador o novedoso	Sistema hidropónico de producción.
CARACTERÍSTICAS SOCIALES	POSIBLES SOLUCIONES
11. Innovación	Sistema hidropónico y orgánico.
12. Uso fácil	El sistema hidropónico es más fácil de usar que el sistema orgánico, por que este último requiere mayores conocimientos técnicos y muy específicos.
13. Garantía de calidad	El sistema hidropónico de lámina flotante da una mayor garantía de calidad, puesto que permite un mejor aprovechamiento del producto, porque las hojas no se ensucian ni están en contacto con el suelo.
14. Impacto social	La producción hidropónica tiene un impacto social alto y positivo, porque es un sistema que se puede implementar en sectores urbanos con poco espacio.
15. Impacto medio ambiental	La producción orgánica es un sistema que tiene los mayores beneficios ambientales, porque no contamina el sistema productivo con sustancias químicas. Además puede producirse en sectores dónde los sistemas naturales de producción no podrían.
16. Posibilidades de reciclaje	En el sistema hidropónico los insumos de producción se pueden reciclar. La producción orgánica se basa en el reciclaje de desechos orgánicos.

TOPE resuelve que, dada la información contenida en el Informe anterior, las soluciones tecnológicas adecuadas son las siguientes, con sus correspondientes especificaciones técnicas:

a) Producción de Lechuga Costina en sistema de bancada:

Se obtiene una lechuga de hojas largas lisas, en un sistema donde la lechuga flota en una lámina de plumavit, lo cual asegura la limpieza de las hojas.

b) Producción de Lechuga Great Lake en bancadas:

Se obtiene una lechuga de hojas muy verdes, de tamaño medio, que forma “cabeza”. Las hojas son muy turgentes.

c) Producción de Lechugas Enanas en bancadas:

Son una variedad nueva de lechugas. Es un producto muy atractivo porque tienen un sabor especial. Su color es verde.

Los estudiantes analizaron toda la información recopilada y seleccionaron una de las soluciones planteadas anteriormente indicando sus razones.

Luego de un intenso análisis y muchas discusiones, TOPE escoge la solución de producción de lechuga Great Lake, porque es la lechuga que más se acerca a las características que desea el usuario; técnicamente es la que mejor se adapta y con la cual se obtienen los mejores resultados.

En general, el sistema de producción en bancadas es un sistema accesible para el grupo de estudiantes porque utiliza mucho material reciclado y sino, los materiales e insumos son de bajo costo.

El grupo confeccionó un informe con todo lo que han realizado hasta aquí, incorporando una síntesis de la definición de las características y funciones del objeto, el estudio que realizaron en el mercado, la determinación de las soluciones y sus especificaciones técnicas, y la selección de una de ellas de acuerdo a las restricciones y criterios preestablecidos.

PRODUCCIÓN

TOPE visualiza las siguientes etapas para planificar su producción:

- 1º Definición de meta de producción y estrategia: Se instalarán 8 bancadas de producción, con el fin de obtener una producción total de 56 lechugas semanalmente, una vez que el sistema esté en completa operación. La estrategia para lograr esto será desarrollar una bancada semanalmente, para que la producción sea parcial.
- 2º La asesoría experta que el grupo necesitaba la obtiene de la mamá de Virginia que sabe de este tipo de producción. Los estudiantes hacen un breve curso en la casa de Virginia.
- 3º Las tareas a realizar son las siguientes:
 - Instalación y preparación de almacigueras
 - Siembra de almacigueras
 - Instalación de bancadas y protección plástica
 - Trasplante de plantas
 - Labores diarias en producción (aireación de bancadas, revisión de niveles, relleno eventual con agua y nutrientes).
- 4º Los costos de producción varían si ésta es en verano o invierno.

COSTOS VARIABLES DE 1 BANCADA CON UNA PRODUCCIÓN EN INVIERNO				
Materia Prima	Unidad de venta	Precio /unidad \$	Unidades utilizadas	Costo (\$)
Semilla lechuga	sobre (1 gramo)	350	0,03 gr./bancada	10,5
Nutrientes	KID	767	0,775 KID/bancada	594,4
Nutrientes relleno	KID	767	0,0775 KID/relleno	59,4
Agua (llenado inicial)	m3 ó 1000 litros	80	155/l/bancada	12,4
Agua (3 rellenos de 31 l)	m3 ó 1000 litros	80	93/l/bancada	7,4
A. Total costo variable (materias primas)				684,1
Otros costo variables				
- comisión por ventas				0
- mano obra trato				0
B. Total otros costos variables				0
TOTAL COSTO VARIABLE POR BANCADA (A+B)				684,1
Total costo variable por lechuga				12,2

COSTOS VARIABLES DE 1 BANCADA CON UNA PRODUCCIÓN EN VERANO				
Materia Prima	Unidad de venta	Precio /unidad \$	Unidades utilizadas	Costo (\$)
Semilla lechuga	sobre (1 gramo)	350	0,03 gr./bancada	10,5
Nutrientes	KID	767	0,775 KID/bancada	594,4
Nutrientes relleno	KID	767	0,225 KID/relleno	172,6
Agua (llenado inicial)	m3 ó 1000 litros	80	155/l/bancada	12,4
Agua (9 rellenos de 31 l)	m3 ó 1000 litros	80	279/l/bancada	22,3
A. Total costo variable (materias primas)				812,2
Otros costo variables				
- comisión por ventas				0
- mano obra trato				0
B. Total otros costos variables				0
TOTAL COSTO VARIABLE POR BANCADA (A+B)				812,2
Total costo variable por lechuga				14,5

INVERSIÓN EN 8 BANCADAS					
Material	Detalle	Unidad de venta	Precio por unidad \$	Unidades	Costo (\$)
a) Madera de 4"	96 tablas de 1,05 m	3,20 m	750	32	24.000
	16 tablas de 1,6	3,20 m	750	8	6.000
b) Madera de 2,5"	80 tablas de 40 cm	3,20 m	850	10	8.500
c) Plástico	8 trozos de 1,35 x 1,80	Metro lineal manga 1,5 ancho	1300 /4 m lineal	7,2	2.340
d) Icopor	8 planchas	plancha 1,5 x 0,9	1.500	8	12.000
e) Espuma plástica	4032 ó de 9cm ²	lámina de 1,75 x 1,2m	1.850 /lámina	1	1.850
f) Corchetes		caja	230	2	460
g) Clavos	2 kilos	kilo	230 /kilo	2	460
h) Implementos	- Martillo	unidad	1.500	1	1.500
	- Serrucho	unidad	3.500	1	3.500
	- Corchetera	unidad	600	1	600
	- Perfil	unidad	1.000	1	1.000
	- Huincha	unidad	200	1	200
Total costo 8 bancadas (materiales)					62.410
Total costo por bancada (materiales)					8.625

INVERSIÓN EN DOS ALMACIGUERAS					
Material	Detalle	Unidad de venta	Precio por unidad \$	Unidades	Costo (\$)
a) Caja	Caja de fruta	unidad	300	1	300
b) Plástico negro	-	-	-	-	-
c) Escoria de carbón	-	saco de 20 kg.	400	3 kg.	60
d) Cascarilla de arroz	-	saco de 15 kg.	1.770	0,5 kg.	59
Total costo almaciguera					419
Total costo dos almacigueras					840

INVERSIÓN EN PROTECCIÓN PLÁSTICA					
Material	Detalle	Unidad de venta	Precio por unidad \$	Unidades	Costo (\$)
a) Protección	Superficie 6,5 x 4,5 m		500/metro cuadrado		14.625
Total costo protección					14.625

ANÁLISIS ECONÓMICO	
INVERSIÓN	\$
Inversión en Activos Fijos	
8 bancadas	62.410
2 almacigueras	840
protección plástica	14.625
Total inversión en Activos Fijos	77.875
INVERSIÓN TOTAL	77.875
MARGEN BRUTO POR LECHUGA	
MARGEN BRUTO POR LECHUGA	\$
PRECIO VENTA	100
COSTO INVIERNO	12,2
COSTO VERANO	14,5
MARGEN BRUTO INV.	87,8
MARGEN VERANO	85,5

5º El logro de este proyecto considera contar con los recursos financieros para las inversiones que ascienden a \$ 77.875, los cuales podrían ser aportados por el establecimiento, puesto que esta infraestructura tiene una vida útil de 3 años. El recurso humano lo constituyen los propios integrantes del equipo, y se organizan en turnos semanales repartiendo las tareas cotidianas.

6º El control de calidad será una función esencial de todo el sistema y tendrá tres puntos críticos: almacigueras, trasplantes de plantas, cosecha y traslado a envase para su venta.

Su profesora evaluó formativamente las planificaciones, mediante una revisión “conversada” de estas mismas con los estudiantes de cada grupo.

TOPE se prepara intensamente en la búsqueda de información pertinente al sistema de producción que desarrollarán.

Elaboran un manual de procedimiento para cada una de las etapas del sistema descrito anteriormente.

La profesora acompaña a los estudiantes en la etapa de ejecución del proyecto, apoyándolos en las partes críticas de su sistema.

TOPE ejecuta su proyecto, siguiendo las etapas planteadas inicialmente, revisando los procedimientos definidos en el punto anterior.

El grupo evalúa su desempeño como equipo y acomoda la asignación de roles, pues existen dificultades y fricciones, quedando conformado de la siguiente forma:

La jefa-coordinadora es Jacqueline porque es la que tiene mayor capacidad para dirigir; Emilio es el jefe de producción porque a estas alturas es el que más sabe de las lechugas hidropónicas; la relacionadora del grupo es Virginia porque tiene gran capacidad de organización y comunicación, y el secretario es Aníbal porque tiene una gran capacidad de abstracción y toma buenos apuntes.

La profesora además evalúa los resultados de esta etapa, tanto el manual que el grupo había realizado, como también la implementación y siembra de almacigueras, y la implementación de bancadas y protección plástica. Como lo había dicho con anterioridad, pide a los estudiantes que se hagan una evaluación intragrupal. La pauta que les entrega es la siguiente:

Pauta de evaluación intragrupal

Nombre del grupo: _____ Curso: _____
Integrante evaluado: _____ Fecha: _____

Cada integrante del grupo debe ser evaluado por el resto de sus compañeros de equipo, registrando sus observaciones en la siguiente tabla.

Aspectos	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Cumple a tiempo con el trabajo asignado.				
Cumple con el papel asignado.				
Participa activamente en las discusiones del grupo aportando con ideas.				
Comunica sus ideas en forma clara y precisa.				
Acepta las ideas y propuestas de los otros integrantes del grupo.				
Frente a dificultades que se le presentan al grupo, busca y propone soluciones.				

DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

Los estudiantes observaron diversos productos en el mercado para determinar la razones por las cuales algunos productos se identifican con una marca y otros no.

TOPE resolvió que dado el tipo de producto y la competencia que tiene, es muy necesario contar con un nombre que llame la atención de los usuarios y que en una pocas palabras transmita a los usuarios los beneficios del producto, por lo mismo escogen el nombre de "PURA VIDA" como marca para sus lechugas hidropónicas.

Los estudiantes estudiaron diferentes tipos de envases y embalajes de algunos productos de uso cotidiano, analizando sus características y razones.

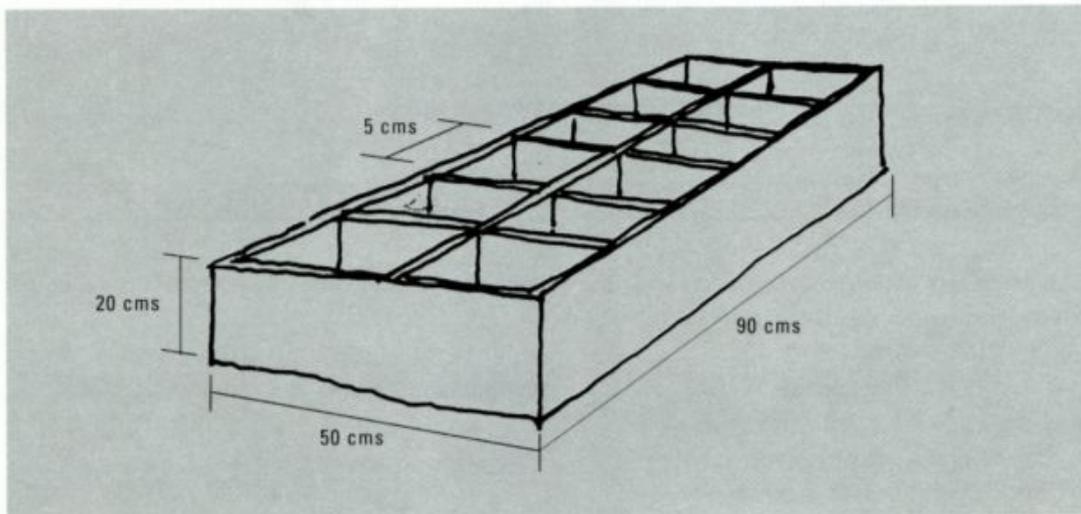
TOPE detecta que su producto requiere de un embalaje especial para el traslado y permanencia en el local de venta, de manera de preservarlos en óptimo estado.

Este embalaje es retornable y, por lo tanto, si producen 56 lechugas a la semana deben tener por lo menos 3 de estos embalajes (capacidad 12 lechugas).

Además, el producto debe presentarse en un envase transparente de polietileno, impreso con la información interesante para el consumidor.

Este embalaje consiste en un contenedor de madera (jaba) con capacidad para 12 lechugas, las raíces deben permanecer sumergidas en una solución con nutrientes, de manera de preservar su estado hasta el mismo momento de la venta.

Se debe rellenar si existe pérdida de líquido por condensación o evaporación.



TOPE elaboró sus embalajes en madera de desecho.

Dado que se requería de una pequeña cantidad de envases individuales, estos no pudieron ser elaborados de acuerdo a como se planeó; se decidió cambiarlos por un film plástico stretch (ej.: europlast), con un volante de papel en su interior.

TOPE revisa su envase y detecta falta de información importante para el usuario, como son:

- la variedad de lechuga.
- la fecha de cosecha del producto.
- sugerencias de cómo preparar ensaladas novedosas con las lechugas.

Esto último es un servicio adicional que ofrece el producto.

Los estudiantes investigaron cómo es el procedimiento para registrar una marca

TOPE visita junto a otros grupos la oficina "Conservadora de marcas", y averiguaron que el procedimiento a seguir es el siguiente:

- 1º Revisar en Conservadora de marcas, el listado de aquellas que son similares y exactas.
- 2º Hecho este análisis, se procede a la inscripción. ante el registro de marcas (valor aprox: \$80.000)
- 3º Publicación y resolución de la marca, lo cual demora aproximadamente un año, pero durante este período puede ser usada provisoriamente.
- 4º Aceptación o rechazo de la marca por el registro de marcas, ante lo cual se puede apelar o definitivamente cambiar la marca.

TOPE revisa el listado de marcas similares y exactas, encontrando que existe un Restaurante con similar nombre, por lo tanto deciden cambiarlo por el de "AGUAVIDA".

La profesora resumió a los alumnos y alumnas las implicancias de la Nueva Ley del Consumidor, para todos los productos y para los suyos en particular.

Los estudiantes realizaron "Juego de Roles", mostrando situaciones en las que los derechos de los consumidores son transgredidos y plantean cómo se pueden resolver.

La profesora hizo una evaluación de esta última etapa revisando los envases y presentaciones que los diversos grupos diseñaron para su producto específico. Además, solicitó una bitácora por grupo para revisar la consistencia de los proyectos y tener un panorama general de los mismos, mirando la integración de los cinco aspectos del proyecto: determinación del proyecto, selección de la solución, diseño, producción y distribución.

Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Producción de Bienes



Confección de un banano

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Los estudiantes del Liceo Técnico, atendiendo a las necesidades e intereses de ellos mismos y de sus compañeros que participan en talleres ACLE y otras actividades extra-académicas, deciden trabajar en un proyecto que consiste en la **confección de un bolso pequeño** para ser usado tanto por mujeres como por hombres. Dicho objeto tecnológico es escogido por representar una buena solución a la necesidad de transportar cosas pequeñas como dinero, llaves, documentos y otros, de una manera cómoda y funcional.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

Mediante la aplicación de una encuesta, los estudiantes del Liceo Técnico caracterizan los requerimientos de los usuarios del bolso:

La mayor parte de los estudiantes transporta pequeños objetos de uso escolar como lápiz, compás, regla, corrector, cassette, CD, walkman o discman, cosméticos, dinero, cepillo de dientes, etc., en los bolsillos, carpetas y estuches.

Debido a sus actividades, a muchos les incomoda el peso de una mochila o bolso y prefieren llevar las manos libres.

Una característica de estos usuarios es que no guardan este tipo de artículos ordenadamente en sus carteras o bolsos y gastan mucho tiempo buscando los objetos que necesitan.

A pesar del desorden, les gusta encontrar rápidamente las cosas dentro de sus bolsos.

A la gran mayoría le gustaría una cartera o bolso que sea fácil de mantener limpia, utilizable en cualquier época, y que sea atractivo y juvenil.

Generalmente no usan más de una cartera o bolso y ésta les tiene que durar al menos el año completo.

DISEÑO

Para el proceso de diseño de este bolso, los estudiantes del Liceo Técnico definen las características y funciones que debe cumplir el objeto analizando la información obtenida en el punto anterior. Según esto establecen la producción de un banano en base a la siguiente información:

FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Que sirva para acarrear objetos pequeños tales como útiles escolares, útiles personales, dinero, documentos, maquillaje, cassettes, etc. • Que permita llevar las manos libres. • Que sirva para trasladar en forma ordenada los objetos que permita ubicarlos fácilmente en su interior y, además, que sea de un tamaño adecuado. • Que sea fácil de manipular y limpiar. • Que resulte atractivo para los jóvenes. • Que no se abra con facilidad. • Que sirva para usarlo en toda ocasión y tiempo (lluvia, calor, frío). 	<ul style="list-style-type: none"> • Con compartimentos suficientemente amplios de acuerdo al tamaño de estos objetos. • Que se pueda amarrar a la cintura o colgar en la espalda u hombro. • Con al menos dos compartimentos independientes. • Estructura flexible, liviana y lavable. • Modelo deportivo con colores llamativos. • Con cierres y broches. • Impermeable.

PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN

A sugerencia del profesor o profesora, quien gestiona permisos y contactos, los estudiantes visitan una fábrica donde se confeccionan bananos y conversan con un operario. Con la información obtenida, establecen la siguiente secuencia de pasos:

- Diseño del modelo.
- Cálculo de materiales, y determinación de las máquinas y herramientas que se van a usar y los recursos humanos para llevar a cabo la confección del producto.
- Organización de las diferentes tareas a través de un cronograma de actividades: hacer los patrones en papel, marcar los patrones en la tela, cortar, armar y coser uniendo los cierres.
- Realización de las tareas.
- Control de calidad en cada etapa.

A partir de esta secuencia de pasos, producen el banano.

DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

Los miembros del equipo, luego de discutir entre ellos, llegan a acuerdo y construyen una bolsa de papel para embalar el banano. En ella colocan además una etiqueta diseñada especialmente, en la que incluyen el nombre de fantasía del producto, algunas especificaciones técnicas y otras informaciones de interés para el usuario.



Producción de una bandeja

Antes de la determinación del proyecto, el profesor ha abordado los materiales resistentes como ámbito de trabajo.

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Con este tema en mente, los y las estudiantes piensan y discuten qué productos pueden responder a las necesidades o intereses de los adultos pertenecientes a la comunidad escolar, ya sean apoderados, funcionarios o docentes.

Piensan en un conjunto de objetos posibles: tablero de dibujo, perchero, rack, mesa de teléfono, botiquín, revistero, bandeja.

El grupo opta por la construcción de una bandeja, ya que es algo que nunca sobra en una casa, es económica y fácil de construir.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Entrevistan a los posibles usuarios y llegan a los siguientes resultados:

- Los usuarios entrevistados privilegian la calidad sobre el precio.
- El 80% prefiere la madera como material.
- El 70% preferiría una bandeja para usar en la cama.

Además, los usos de la bandeja señalados en la encuesta se diversifican más o menos homogéneamente entre sólo comer y, comer y trabajar. Por otra parte, destacan la seguridad, resistencia (al peso y las cosas calientes), la facilidad para guardar, la estética y otros comentarios menores como facilidad para limpiar y poco peso.

DISEÑO

Anotan un listado de las funciones y características que deberá cumplir la bandeja.

Funciones

Debe servir para comer y otras actividades tales como escribir y jugar juegos de azar.

Características

- Resistente al peso y al calor
- Segura
- Bonita
- Modular (fácil de guardar; que no ocupe mucho espacio)
- Fácil de limpiar
- Liviana.

Para conocer las alternativas y posibilidades que ofrece el mercado en relación a las bandejas, los estudiantes visitan supermercados y mueblerías. Concluyen que, entre los diferentes tipos de bandejas observadas, existen las siguientes semejanzas y diferencias.

SEMEJANZAS	DIFERENCIAS
<ul style="list-style-type: none">• Todas cumplen las mismas funciones.• Son resistentes.• El espacio útil.• Dificultad de elaboración.	<ul style="list-style-type: none">• En el material.• En el desplazamiento.• La estética.

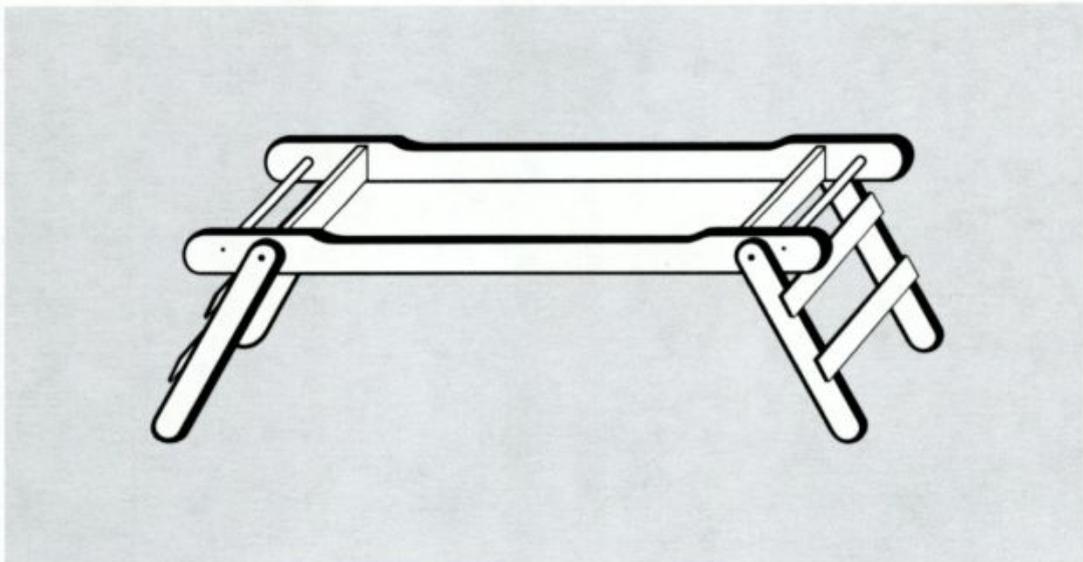
A partir de este último análisis, presentan tres posibles soluciones con sus respectivas especificaciones técnicas, las que responden a las funciones y características de la bandeja por construir.

Solución N°1.

Bandeja con bordes, cubierta adherente, con patas articuladas y plegables.

FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS
Resistente al peso	Madera de coigüe por su dureza y resistencia. Con cholguán sobre una ranura de coigüe, lo que hará que resista el peso.
Durable	El coigüe es muy durable.
Amplia	Las dimensiones de la bandeja serán de 30 cm de ancho, 60 cm de largo y 21 cm de alto.
Liviana	El coigüe es una madera liviana al igual que el cholguán que llevará en la cubierta (de un espesor de 3 mm).
Que no se resbalen los platos	Bandeja con bordes.
Que ocupe poco espacio	Plegable y articulada.
Fácil de guardar	El ser plegable la hace fácil de guardar.
Fácil de limpiar	Cubierta lisa.
Soporta temperaturas extremas	El coigüe y el cholguán son maderas que resisten las diferentes temperaturas.
Ecológica	Los materiales son reciclables.
Bajo costo	Los materiales propuestos son de bajo costo.

Los estudiantes realizan un diseño de bandeja para la Solución N°1.



Solución N°2.

Bandeja de madera rodante.

FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS
Resistente al peso	Madera aglomerada enchapada en melamina (relativamente resistente). Soporta peso por tener un espesor de 19 mm.
Durable	Relativamente durable.
Amplia	Las dimensiones de la bandeja serán de 30 cm de ancho, 90 cm de largo y 80 cm de alto.
Liviana	Fácil de mover debido a que posee ruedas.
Que no se resbalen los platos	Cubierta amplia sujeta a un pedestal.
Que ocupe poco espacio	Se puede desarmar para guardar.
Fácil de guardar	Con uniones fáciles de desmontar.
Fácil de limpiar	La melamina es lisa y puede ser blanca.
Soporta temperaturas extremas	La melamina soporta diferentes temperaturas.
Ecológica	No contamina.
Bajo costo	Los materiales propuestos son de bajo costo.

Realizan el siguiente diseño:

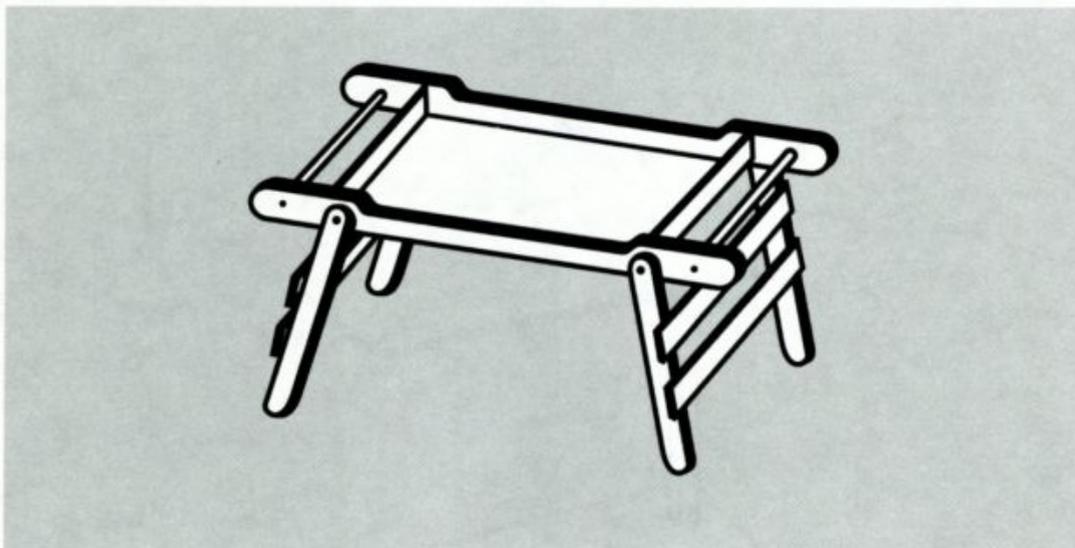


Solución N°3.

Bandeja de madera con patas fijas.

FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS
Resistente al peso	Madera aglomerada (trupán), relativamente resistente. Soporta peso por tener un espesor de 19 mm.
Durable	Relativamente durable.
Amplia	Las dimensiones de la bandeja serán de 30 cm de ancho, 60 cm de largo y 21 cm de alto.
Liviana	El trupán es liviano.
Que no se resbalen los platos	Cubierta con bordes.
Que ocupe poco espacio	Patas fijas.
Fácil de guardar	No es de gran tamaño por lo que no es difícil de guardar.
Fácil de limpiar	El trupán es liso, facilita su limpieza, pero es necesario pintarlo.
Soporta temperaturas extremas	El trupán soporta diferentes temperaturas.
Ecológica	No contamina.
Bajo costo	Los materiales propuestos son de bajo costo.

Los estudiantes realizan el siguiente diseño:



Hacen un cuadro comparativo de las distintas soluciones colocando sus aspectos positivos y negativos, para determinar cuál es la solución más adecuada.

Funciones	Solución 1		Solución 2		Solución 3	
	A.P.	A.N.	A.P.	A.N.	A.P.	A.N.
Resistente	+		+		+	
Durable	+		+		+	
Amplia	+		+		+	
Liviana	+			-	+	
Que no resbalen los platos	+		+		+	
Que ocupe poco espacio	+			-		-
Fácil de guardar	+			-		-
Fácil de limpiar	+		+		+	
Sirve para comer, escribir y jugar	+		+		+	
Soporta alta y bajas temperaturas	+		+		+	
Soporta peso	+		+		+	
Ecológico	+		+		+	
Bajo Costo	+		+		+	

A.P. = Aspectos Positivos

A.N. = Aspectos Negativos

Una vez realizado el análisis, los estudiantes optan por la primera solución, ya que responde a todas las características y funciones requeridas por los usuarios.

PRODUCCIÓN

Luego, se informan sobre el cholguan y el coigüe; tipos de máquinas que se debe usar, (características, usos, cuidados); tipos de herramientas (características, usos, cuidados).

Deciden hacer esquemas y dibujos, más las definiciones de las herramientas y materiales relacionados con el proyecto. Incluyen entre otros:

Madera, madera aglomerada, adhesivos a base de PVC, lija, sellador, herramientas de trazado (huincha de medir, gramil, escuadra, etc.), herramientas de golpe (martillo carpintero, mazo de madera), herramientas de cortes (serrucho, serrucho de costilla, formón), herramientas de mano eléctricas.

Para establecer la planificación, lo primero que hacen es pensar en todos los pasos o actividades que implica la construcción de la bandeja:

- definir los materiales y cantidades necesarias
- adquirir los materiales
- medir y trazar de acuerdo al diseño
- cortar la madera
- trazar las uniones
- unir y pegar
- lijar y pulir
- realizar las terminaciones: aplicar laca, corregir las imperfecciones
- realizar el control de calidad

Determinan la cantidad de recursos necesarios (materiales y herramientas) y consiguen los siguientes materiales:

- 1 trozo de madera de coigüe de: largo 72 cm, ancho 25,4 cm, alto 2,54 cm.
- 0,5 pliego de lija N°90
- 0,5 pliego de lija N°150
- 100 gr de Cola fría
- 200 cc de sellador
- 200 cc de laca
- 100 gr de puntas de 2"
- 1 trozo de madera aglomerada (cholguán) de 30 cm x 50 cm x 3 mm de espesor
- 100 gr de guaípe blanco de seda
- 200 cc de diluyente

Definen las herramientas y máquinas que serán necesarias, de acuerdo con un listado de las operaciones o tareas que deben realizar para la construcción de la bandeja:

- Medir y trazar de acuerdo al diseño con huincha y escuadra.
- Corte de madera con sierra huincha y serrucho circular.
- Aplanado sobre el banco de trabajo usando el galopín.
- Trazar uniones con escuadra y lápiz.
- Vaciado de material para uniones usando serrucho de costilla y formones.
- Armar en seco usando escuadra y martillo.
- Lijar y pulir.
- Unir y pegar el conjunto con cola fría.
- Aplicar sellador con huaípe.
- Aplicar laca con huaípe.
- Producto terminado. Se realiza control de calidad con inspección visual y se revisa el pulido al tacto.

Para determinar el costo de producción, los estudiantes elaboran la siguiente planilla de cálculo.

N°	Cantidad	Unidad	Descripción	Costo Unitario \$	Costo Total \$
1	1	Trozo	Madera coigüe 72x25,4x2,54 cm.	1.160	1.160
2	0,5	Pliego	Lija N°90	60	30
3	0,5	Pliego	Lija N°150	60	30
4	100	gr	Huaípe blanco seda	800	80
5	100	gr	Cola fría	1.260	126
6	200	cc	Diluyente	800	160
7	200	cc	Sellador	850	170
8	200	cc	Laca	850	170
9	100	gr	Punta 2"	850	85
10	1	Trozo	Madera aglomerada 30x50cmx3mm.	750	750

Costo materiales	2.761
Mano de obra: 50% costo materiales	1.380
Precio Costo	4.141
Precio Venta	6.000
I.V.A.	1.080
Ganancias	1.859

El grupo se organiza asignando las compras a dos estudiantes, mientras otros dos trazan el diseño. Se reparten el resto de las tareas de manera de ir haciéndolas simultáneamente.

DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

Una vez construida la bandeja, comienzan a pensar en el envase o presentación. Luego de discutir en grupo acerca de las características que debe tener el envase de la bandeja, llegan a la siguiente conclusión:

Como la bandeja es plegable y fácil de guardar, se puede embalar en una caja que puede ser de cartón compacto de 3 mm de espesor (que es resistente y fácil de moldear y doblar para adaptarlo a la bandeja). El envase presenta las siguientes características técnicas:

- firme
- resistente
- que proteja a la bandeja de los golpes y de la humedad
- que tenga forma rectangular con las siguientes dimensiones: 64 cm de largo, 34 cm de ancho, 13 cm de alto.

Hacen una caja usando cartón desechado de una sola pieza similar a las cajas en las que vienen las pizzas. Discuten, también, acerca de la información que debe tener el envase: nombre del producto y un nombre de fantasía o marca del producto. Piensan en que la presentación debe ser lo más original posible.

La información que consideran pertinente colocar es: las especificaciones técnicas, las dimensiones, los cuidados, las cualidades de la bandeja. Finalmente diseñan un logo para la bandeja, para colocarlo en la caja. Deciden que la presentación debe tener colores llamativos (han pensado en rojo y amarillo), con letras grandes para la descripción de la funciones y las ventajas de la bandeja, y con letras más pequeñas para las especificaciones técnicas, los materiales, recomendaciones y cuidados de la bandeja.



Parrillas para asados

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Un grupo de Primer Año Medio de un Liceo del sector de la construcción acuerda investigar sobre las necesidades existentes relativas a artículos para el hogar. Como surge una “lluvia de ideas” muy amplia y no logran acuerdo, deciden aplicar una encuesta a personas cercanas.

Las respuestas que se reciben son muy variadas:

- Implementos de terraza y camping (mesa plegable, piso plegable, parrilla para asados, silla plegable).
- Muebles de dormitorio (velador, cajonera, percheros).
- Muebles de living-comedor (mesa de arrimo, mesa de teléfono, mesa de centro, portamacetero).
- Muebles para la cocina (mueble cocina, mueble para colocar botellas, repisa para especias).
- Objetos de adornos (joyeros, portarevistas, candelabros, portalápices).

El grupo se inclina por construir algún implemento para camping o terraza, piensan específicamente en la idea de una parrilla para asados. La definición de sus características parece compleja, por lo cual deciden encuestar a los usuarios y salir a mirar distintas parrillas.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTO DE LOS USUARIOS

De las entrevistas a posibles usuarios sacan algunas conclusiones:

Un 80% de los entrevistados dice que les gustaría tener una parrilla; en general existen las siguientes preferencias: una parrilla liviana, transportable, fácil de guardar y de limpiar, amplia pero no demasiado grande, que posea una superficie donde se pueda colocar la carne ya cocida, la sal, los cuchillos u otros implementos necesarios para el asado, ajustable a la intensidad del fuego, fácil de manipular y, sobre todo, segura.

DISEÑO

Definen las funciones y características que la parrilla para asados deberá tener.

FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS
Asar carne, papas.	Buena estabilidad.
Calentar o hacer otras comidas.	Segura para el usuario.
Hervir agua.	Liviana.
	Transportable y fácil de guardar.
	Fácil de usar y limpiar.
	Combustión lenta, económica.
	Distancia regulable entre los alimentos y el fuego.
	Que disponga de una superficie para colocar implementos.

Para conocer las alternativas y posibilidades que ofrece el mercado en relación a las parrillas, visitan supermercados, ferreterías y una fábrica de artículos metálicos.

En la observación, los estudiantes encuentran distintos tipos de artefactos que cumplen con algunas características de la parrilla identificada.

Analizan y comparan las soluciones encontradas en el mercado y optan por una solución que se ajusta a las funciones y características de la parrilla por construir.

SOLUCIÓN

Parrilla con base plegable

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Funciones: Se puede usar para asados, calentar o hacer comidas, hervir agua.	
Características: Firmeza relativa.	Se construye en plancha de fierro, tubo y malla de acero, con soportes plegables.
Buena estabilidad, segura.	Posee cuatro patas.
Fácil de limpiar.	Por ser metálica y de paredes lisas es fácil de limpiar.
Fácil de guardar y transportar.	Es plegable.
Bajo costo.	Los materiales de fabricación son de bajo costo.

PRODUCCIÓN

Para establecer los costos de producción realizan los siguientes estudios:

N°	Cantidad	Unidad	Descripción	Costo unitario \$	Costo total \$
01	3,40	m	Tubo acero 15,9 mm Ø con 2 mm. espesor	145	493
02	3,70	m	Perfil ángulo de 20 x 20 x 2 mm	254	939
03	0,50	m ²	Plancha de hierro de 1 mm espesor	4.858	2.429
04	0,33	m ²	Malla de acero de 3,2 mm Ø	4.250	1.402
05	0,18	kg	Alambre de hierro de 4 mm Ø	348	63
06	0,70	m	Pletina de hierro de 20 x 1,5 mm	130	91
07	0,50	l	Pintura resistente al fuego (color negro)	3.445	1.723
08	1,00	unidad	Brocha de 2" x 1/2"	765	765
09	1,00	unidad	Broca de de 5 mm de Ø	340	340
10	1,00	pliego	Lija para hierro	170	170
11	1,00	unidad	Sierra de 12" x 1/2" x 24 dientes por pulgada	480	480
12	6,00	unidad	Remache de 25 mm de largo x 4,76 mm de Ø	7	42
13	20,00	unidad	Remache de 10 mm. de largo por 4,76 mm de Ø	5	100
14	0,08	m ²	Terciado de 370 x 215 x 16 mm	5.180	414
			Costo de materiales		9.450
			Mano de obra: 40% de costo de materiales		3.780
			Precio costo		13.230
			IVA		2.381
			Ganancia (30%)		3.969
			Precio venta		19.580

Determinan las actividades que es necesario realizar para la construcción de la parrilla y su organización en el tiempo:

N° de semana de desarrollo de proyecto	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ACTIVIDAD:												
4. PRODUCCIÓN												
Compra de materiales y herramientas	X											
Preparar materiales		X										
Medir y trazar de acuerdo al diseño			X									
Corte de perfiles				X								
Soldar al punto la estructura				X								
Cortes de tubos de hierro					X							
Doblado de tubo de hierro según diseño					X							
Perforar ext. tubo para unión estructuras						X						
Corte de plancha de hierro						X						
Plegado de plancha de hierro							X					
Soldar depósito al punto							X					
Pulido y pintado								X				
Corte y pulido de malla acero galvanizado								X				
Corregir imperfecciones									X			
Trazado, corte y pulido de madera terciada									X			
Instalar madera terciada									X			
Armado de toda la estructura										X	X	
Control de calidad												X
5. DISTRIBUCIÓN: Diseño y elaboración de la presentación y embalaje del producto												X

Tiempo total estimado: 60 horas (12 semanas) en la elaboración de una parrilla

Definen las herramientas y máquinas a usar, de acuerdo a las tareas que deben realizar para la construcción de la parrilla:

TAREAS	HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS
<ul style="list-style-type: none"> • Medir y trazar de acuerdo al diseño • Cortar perfiles de fierro • Soldar al punto la estructura • Corte de tubo de acero • Doblado de tubo de acero • Perforar extremo de tubo y pletina que fija las patas • Corte de plancha de fierro • Plegado de plancha de fierro • Pulido y pintado • Armado de toda la estructura • Control de calidad inspección visual y al tacto el pulido 	<ul style="list-style-type: none"> • Huincha de medir, reglas de acero, escuadra y punta de acero • Arco de sierra • Máquina soldadora al punto • Arco de sierra, banco de trabajo y tornillo mecánico • Máquina curvadora hidráulica • Taladro eléctrico con broca acero rápido, punto centro, martillo de bola, antiparra • Tijera tipo cizalla y tijera caladora mecánica • Máquina plegadora • Lima, lija para metal, pintura y brocha • Banco de trabajo

Se informan acerca de los conocimientos necesarios acerca del tipo de materiales, propiedades, formas comerciales; tipos de máquinas a usar, características, usos, cuidados, etc.; tipos de herramientas, características, usos y cuidados.

Se distribuyen las tareas de manera de ir haciendo algunas de ellas simultáneamente. La distribución considera que cada uno sea responsable de lo que le corresponde realizar como también de la totalidad del trabajo.

Al término de esta etapa, mediante una pauta entregada por el docente, los estudiantes realizan una evaluación del trabajo, considerando: seguimiento de la planificación, análisis de la secuencia de trabajo, empleo adecuado de los materiales y herramientas, correspondencia con el diseño y las especificaciones técnicas, calidad de las terminaciones, solución dada a problemas emergentes.

COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Una vez terminado el producto, diseñan el envase de la parrilla: una caja que puede ser de cartón compacto de 4 mm de espesor, con las siguientes especificaciones: resistente, que proteja la parrilla de golpes y humedad, de forma rectangular (82 cm x 42 cm x 15 cm).

Concluyen que es indispensable que la caja contenga el nombre de fantasía o marca del producto y las especificaciones técnicas, dimensiones, cuidados y cualidades de la parrilla, etc.

Diseñan un logo para la parrilla y elaboran la etiqueta. Confeccionan la presentación con colores alegres y letras grandes.



Fabricación de pastelones

Un problema que se comenta de manera recurrente en el Liceo es la falta de un estacionamiento adecuado para el personal, apoderados y eventuales visitas. En efecto, existe un terreno que cumple tal función pero de manera precaria. Esta situación ha motivado a los profesores y profesoras de Educación Tecnológica a plantear como posibilidad de trabajo dentro de la asignatura la búsqueda de una solución a dicho problema.

Uno de los equipos de trabajo de Primer Año Medio decide hacerse cargo del problema.

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Conscientes de que habilitar completamente el estacionamiento es una tarea que excede sus recursos y posibilidades, deciden trabajar en la búsqueda de solución a uno de los aspectos. Analizando el terreno, notan que el problema mayor se concentra en el suelo, por sus irregularidades y muchos hoyos.

Se aproximan a soluciones simples, con costos razonables para el nivel de inversiones del liceo: el cubrimiento del estacionamiento con un piso de pavimento, de maicillo o de pastelones. Analizan las alternativas en detalle, de acuerdo a la viabilidad, costos y reales posibilidades de financiamiento.

Nota: Por las características de este proyecto no fue necesario ejecutar la etapa 2: DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO

DISEÑO

Definen los siguientes aspectos:

FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS
<p>Debe servir para cubrir una superficie de suelo, haciéndola transitable, impidiendo la formación de barro en invierno y evitando el polvo en verano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente al peso de automóviles. • Superficie lisa. • Resistente al impacto (presión). • Resistente a la temperatura. • Con inclinaciones adecuadas para impedir la acumulación de agua.

Analizan las tres posibles alternativas:

Estacionamiento con piso de maicillo o gravilla compactada:

Es una solución posible, de costo reducido, que consiste en adquirir los materiales (maicillo o gravilla, el que se obtiene por camionadas medidas en metros cúbicos), trasladarlos al lugar de utilización (lo que se realiza mediante la contratación de un vehículo), rasar el suelo, esparcirlos (actividad que puede ser hecha por los propios alumnos) y proceder a su compactación (lo que debe realizarse con una máquina compactadora o "aplanadora").

Tiene una duración limitada, ya que la compactación cede poco a poco por el tránsito vehicular, volviendo luego de algún tiempo a producirse hoyos que exigirán una nueva acción de mantenimiento. Esta alternativa tiene poco **valor agregado**, es decir, la actividad que los estudiantes realicen no incorpora nuevas características al producto, al no existir transformación de los insumos iniciales.

Estacionamiento con piso de pastelones

Analizan la factibilidad de construir pastelones, lo que les permitiría incorporar mayor valor agregado al producto, generar nuevos conocimientos relacionados con la construcción y el manejo de los materiales y hacer una contribución al establecimiento, aunque parcial, puesto que no podrían fabricar todos los que necesita la superficie requerida.

Para ello, observan que los pastelones son:

- resistentes al peso de los vehículos
- durables
- de fácil almacenamiento -por su tamaño-
- costo relativamente reducido
- fáciles de instalar, realizando previamente un emparejamiento del suelo del estacionamiento.

Pavimentación del estacionamiento

Se caracteriza por utilizar grandes cantidades de materiales, sobre la base de cemento, grava, gravilla, maicillo o asfalto. En el caso del asfalto, deben contar con máquinas especiales que permitan calentar el material, ya que se esparce caliente para luego compactarlo con la ayuda de grandes máquinas compactadoras o "aplanadoras".

Si bien es cierto que esta alternativa es rápida y cubre extensas superficies, es difícil de ser asumida por el grupo, ya que no tendrían participación alguna, puesto que todo es realizado con ayuda de máquinas de construcción especiales para ello. Este hecho incide también en que los costos de producción son elevados. Para seleccionar la alternativa, elaboran un cuadro comparativo de las distintas soluciones, señalando para cada una de ellas sus aspectos positivos y negativos, para así determinar la mejor solución a construir.

Características y funciones	Solución 1		Solución 2		Solución 3	
	A.P.	A.N.	A.P.	A.N.	A.P.	A.N.
Resistente al peso		-	+		+	-
Durable		-	+		+	
Fácil de almacenar	+		+			-
Valor agregado		-	+			-
Bajo costo	+		+			-

A.P.: Aspectos positivos

A.N.: Aspectos negativos

Teniendo en cuenta el cuadro comparativo y el análisis hecho sobre las tres posibles alternativas, seleccionan la alternativa 2, es decir, la fabricación e instalación de pastelones.

Para cerciorarse acerca de la factibilidad de su elección, los alumnos averiguan y analizan los costos de producción e instalación, considerando que la superficie a cubrir es de aproximadamente 600 m² (150 pastelones de 0,25 m² cada uno).

N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL (\$)
1	1	trozo	Madera pino insigne largo 230 cm; ancho 5,08 cm y alto 2,54 cm	717	717
2	0,010	kg	Clavos 2" (8)	390	4
3	3,187	kg	Cemento	89	285
4	5,625	l	Arena	6	34
5	9,000	l	Grava	6	54

Costo de materiales	1.094
Costo de mano de obra: 40% costo de materiales	438

Precio de costo	1.532
I.V.A.	276
Ganancia	460
Precio de venta	2.268

El costo de fabricación de 20 pastelones asciende a \$ 45.360.

Por otra parte, la instalación requiere de lo siguiente:

N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
6	20	m ³	Estabilizado (mezcla de arena, ripio y arcilla), empleado para nivelar y preparar suelos para ser pavimentados o cubiertos.	3.622	72.440
7	24	m ³	Arena, para formar una capa de asentamiento para los pastelones, de aproximadamente 4 cm de espesor.	6.162	171.888

Dada la envergadura del proyecto, el equipo decide entrevistarse con la dirección del Liceo para conseguir financiamiento que permita adquirir materiales, elaborar e instalar los pastelones, y también, la autorización para usar (con ayuda de alumnos de cursos superiores de la especialidad de construcción) máquinas e instrumentos especializados para la instalación (compactadoras, rodillo, niveles). La dirección del Liceo se compromete a dar su apoyo financiero a la realización del proyecto, así como también a otorgar asesoría técnica a través del área de construcción.

PRODUCCIÓN

Con esta situación aclarada y resuelta, los estudiantes establecen cuatro fases para el proceso de construcción e instalación de pastelones:

FASE N°1: Construcción de moldaje

Secuencia Operacional	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar Materiales • Medir • Trazar • Trozar • Fijar • Armar • Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> • Madera : Piezas de pino: 2" x 1" • Clavos de 2"
	Herramientas
	<ul style="list-style-type: none"> • Huincha de medir • Martillo • Escuadra • Serrucho de costilla

FASE N° 2: Dosificación

Secuencia operacional	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar materiales • Colocar arena según dosificación • Colocar cemento dosificado sobre arena y revolver en seco ambos materiales. • Expandir ambos materiales y colocar grava dosificada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arena • Cemento • Grava
	Herramientas
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretilla • Pala

FASE N°3: Construcción del pastelón

Secuencia Operacional	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de materiales • Cubicar (cálculo de los materiales) • Dosificar • Colocar moldaje • Hormigonar • Compactar (pisonear) • Emparejar • Allanar • Enlucir • Terminar • Control de calidad (corroborar medidas) • Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla uniforme
	Herramientas
	<ul style="list-style-type: none"> • Huincha de medir • Pala • Plana botadora • Plana de punta • Platacho • Llana
	Elementos de seguridad
	<ul style="list-style-type: none"> • Ropa de trabajo • Zapatos de seguridad

FASE N°4: Instalación de los pastelones

Secuencia operacional <ul style="list-style-type: none"> • Preparación del Terreno: • Despejar. • Compactar. • Nivelar con estabilizado. • Compactar con máquina el estabilizado. • Esparcir la arena sobre la superficie con rastrillo de madera. • Nivelar y compactar la arena con máquina. • Instalación de pastelones en esquinas para tirar lienza testigo. • Colocación del resto de los pastelones, cuidando de mantener la superficie nivelada de acuerdo a la lienza testigo. • Control de calidad (comprobación de nivel). • Terminar cubriendo con arena los espacios que quedan entre los pastelones (cantería) • Barrido de arena sobrante. • Evaluar. 	Materiales <ul style="list-style-type: none"> Estabilizado Arena Pastelones
	Herramientas <ul style="list-style-type: none"> Huinchas de medir Pala Carretilla Rastrillo Pisón de madera para "parchar" Nivel Lienzas y estacas Máquina compactadora (rodillo/vibro compactadora). Escobillón
	Elementos de seguridad <ul style="list-style-type: none"> Zapatos de seguridad Ropa de trabajo Guantes.

Se organizan al interior del grupo y determinan desarrollar las siguientes actividades:

- Organización de las diferentes tareas y del tiempo para cada una de ellas, a través de una Carta Gantt la cual se inicia desde la fase de producción en adelante.
- Ejecución, siguiendo las etapas de la Carta Gantt.
- Realización de control de calidad en todo el proceso y de la seguridad.
- Revisión de la calidad del producto terminado y su instalación en el lugar definitivo.

Carta Gantt

ACTIVIDADES	SEMANAS										
	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	
Producción:											
Determinación de las actividades a realizar (visitas a ferreterías, supermercados etc)											
Planificación de las tareas											
Definir y adquirir los materiales y herramientas											
Preparar madera											
Etapas N° 1: Construcción de moldaje: Preparar materiales, medir, trazar, trozar, fijar armar y fabricar											
Etapas N° 2: Dosificación: Preparar materiales, colocar arena según dosificación, colocar cemento dosificado sobre arena y revolver en seco ambos materiales, expandir ambos materiales y colocar la grava ya dosificada.											

ACTIVIDADES	SEMANAS									
	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°
Etapa N° 3: Construcción pastelón: Preparar material, colocar moldaje, echar agua, revolver hormigón, compactar, emparejar, allanar, enlucir, terminar, evaluar, control de calidad.										
Instalación de los pastelones:										
• Despejar y emparejar la zona (nivelar).										
• Esparcir, nivelar y compactar el estabilizado										
• Cubrir con la capa de arena y compactarla										
• Instalar los pastelones de acuerdo con nivel										
• Control de calidad										
• Rellenar la cantería con arena y barrer el sobrante sobre los pastelones										

Además, durante las dos últimas semanas se ocuparán de las tareas de comunicación del proyecto.

Distribuyen las tareas que realizará cada uno. Cuando se inicia el trabajo, el equipo se divide en parejas para la fabricación de los pastelones. El docente supervisa cada tarea según la planificación, haciendo sugerencias cuando lo estima necesario.

Los estudiantes llevan a cabo un control constante del cumplimiento de las fases de la planificación, anotando en su carta Gantt el estado de avance.

Luego de la construcción de los pastelones, comienzan el allanamiento del terreno donde dispondrán los pastelones, para luego realizar la instalación de los mismos. Desarrollan esta tarea siempre supervisados por el docente.

COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Discuten también acerca de la presentación del producto. Dada la naturaleza de los pastelones, así como la forma en que se transportan, deciden que lo mejor es simplemente diseñar etiquetas que vayan pegadas en la parte posterior de cada uno.

También discuten acerca de la información que deben considerar como pertinente para consignarla en la etiqueta y concluyen que ésta debe incluir:

- dimensiones
- especificaciones técnicas
- cuidados
- fraguado, cualidades
- forma de instalación
- tolerancia al peso.

Finalmente, el equipo hace entrega simbólica de la zona trabajada al director del establecimiento durante un acto cívico. Al mismo tiempo, recuerda a la comunidad su compromiso de buscar alternativas de financiamiento para fabricar los pastelones restantes y así completar el estacionamiento.



Elaboración de una mochila para el equipo de fútbol del Liceo

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

El profesor ha presentado tres áreas en las cuáles los estudiantes pueden realizar sus proyectos: el área textil, de los alimentos y de la electrónica.

Elena, Patricio, Sandra y Claudio deciden realizar el proyecto en el área textil.

En esta área Patricio ha detectado el siguiente problema: los estudiantes del equipo de fútbol del liceo (Patricio es uno de ellos) han sido seleccionados para ir a competir al norte del país, a Antofagasta. Ellos quisieran, además del uniforme del equipo, llevar todos el mismo tipo de bolso.

No saben qué es mejor, una maleta, un bolso o una mochila.

El profesor les sugiere que antes de seguir, se de confirmar que el equipo tenga realmente la necesidad de un bolso. Por lo cual los estudiantes conversan con sus integrantes.

En la conversación se constata que el equipo completo tiene interés por tener algún tipo de bolso.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Discuten con el profesor la información que requieren anotar en sus bitácoras: definir claramente las características de quienes usarán los bolsos, para qué los usarán, qué necesidades tienen quienes los usarán, etc.

Para ello deciden realizar una reunión más formal, y hacerles el siguiente tipo de preguntas:

- ¿De qué tamaño prefieren el bolso? (grande, mediano, pequeño)
- ¿Prefieren un bolso que se pueda trasladar en la mano, colgar en un hombro o llevar a la espalda?
- ¿Qué colores desean que tenga?
- ¿Qué estilo prefieren: formal, casual, deportivo?
- ¿Qué estructura: rígida o flexible?
- ¿Qué uso le darán?
- ¿Qué tipo de objetos quieren transportar?

A partir de la conversación con el equipo concluyen en la siguiente información, la que se encarga Claudio de registrar en su bitácora o cuaderno:

Ellos prefieren un bolso de tamaño medio en el que puedan transportar su equipo y útiles de aseo (toalla, jabón, champú, etc.). No lo requieren para transportar todo el equipaje que lleven al norte, si no para trasladarse en la ciudad y hasta el estadio. Quieren que tenga los colores del equipo y que tenga un diseño juvenil y varonil. Prefieren que les deje ambas manos libres al transportarlo. Lo quieren con algunos compartimentos pequeños donde colocar sus documentos y otras cosas pequeñas, de manera de no tener que estar buscándolos dentro de todo el bolso y, además, que tenga un cierre seguro. A algunos miembros del equipo les gustaría que llevara un logo que los identificara. En la conversación también surge la idea de que el bolso no sólo lo podrían usar en las salidas, sino también en el liceo, lo que implica otras características como mayor resistencia al peso (de los cuadernos y libros), y que sea impermeable para poder usarlo bajo la lluvia.

DISEÑO

Orientados por el profesor, quién les introduce los conceptos de función y características de un objeto, los estudiantes deciden hacer una ficha en la que registran las funciones de uso del objeto que se pudieron concluir a partir de la conversación sostenida con los deportistas del equipo:

Funciones y características que tiene que cumplir el objeto tecnológico

Funcional: que sirva para llevar el equipo y útiles de aseo, o también para transportar los útiles escolares.

Práctico: tamaño adecuado para acarrear lo mencionado. Que posea compartimentos de diferente tamaño.

Seguro: que no se abra muy fácilmente o que se pueda poner algún sistema de seguridad.

Impermeable: que pueda tolerar las lluvias sin que se moje su contenido.

Cómodo: que permita llevar las manos libres cuando se utiliza.

Original: que tenga un diseño único para el equipo.

Resistente: que soporte el peso del equipo o libros.

Colorido: que lleve los colores de la selección del liceo.

A Elena se le ocurre otra característica que no se había considerado en la conversación, y que se relaciona con la comodidad: que sea de un material ligero o liviano.

Una vez clarificada las funciones del tipo de bolso y las necesidades de los usuarios, el profesor les sugiere ir a observar en algunos supermercados y tiendas deportivas los distintos tipos de bolsos que están a la venta, para ver y analizar las soluciones que se encuentran en el mercado.

Deciden observar en los productos las mismas funciones y características que tienen enunciadas en la ficha: funcionalidad, seguridad, impermeabilidad, comodidad, originalidad, resistencia, colorido.

Para facilitar la observación elaboran la siguiente pauta con la orientación del profesor. En la construcción de la misma surgieron otros aspectos a considerar, como el material de que está hecho, el tamaño, además del tipo y la marca del bolso.

A Sandra le parece necesario considerar el precio de los bolsos, puesto que esto les da una idea del costo y la calidad de los materiales que se han empleado para fabricarlo. A Patricio se le ocurre que deberían dejar espacio para otras observaciones que puedan surgir durante la observación.

Tipo de bolso:

Marca:

Precio:

Descripción:

Funcionalidad _____

Seguridad _____

Impermeabilidad _____

Comodidad _____

Originalidad _____

Resistencia _____

Colorido _____

Material _____

Tamaño _____

Observaciones _____

Deciden que cada uno deberá observar por lo menos cuatro bolsos de distinto tipo, de manera de tener la información de 16 de éstos. Se dan plazo hasta la próxima clase para recopilar la información.

Al final de este trabajo realizan el informe pedido, en el cual anexan las fichas de observación y hacen un análisis, como se lo ha sugerido el profesor, agrupando la información por tipo de bolso, y después haciendo una comparación entre las distintas características de cada tipo. Entregan el informe a su profesor para ser evaluado.

Los resultados obtenidos de la observación son los siguientes:

Tipo de bolsos N° 1: maletas

Precio: en general tienen un alto precio.

Funcionalidad: permiten transportar diversos tipos de objetos, incluso delicados; sin embargo, generalmente tienen un solo compartimento.

Seguridad: son bastante seguras, tienen chapas con llaves o también vienen algunas con candado.

Impermeabilidad: las hay impermeables y no impermeables.

Comodidad: algunas traen ruedas y mango para transportarlas, pero en general no son muy cómodas para andar con ellas en cualquier parte.

Originalidad: son todas muy parecidas.

Resistencia: todas están hechas para soportar peso y son bastante resistentes.

Colorido: en general son de un sólo color que no varía mucho: azul, negro, verde.

Material: existen de un material rígido (como plástico duro) y de lona gruesa.

Tamaño: hay de diversos tamaños, desde muy pequeñas hasta bastante grandes.

Observaciones: en general son muy formales o serias.

Tipo de bolsos N° 2: bolsos

Precio: tienen precios bastante variados, algunos muy económicos y otros caros.

Funcionalidad: permiten transportar diversos tipos de objetos, y generalmente tienen varios compartimentos, uno grande y uno o más pequeños.

Seguridad: son menos seguros en general, sólo poseen cierres eclair muchas veces expuestos (muy fáciles de manipular).

Impermeabilidad: los hay impermeables y no impermeables.

Comodidad: dan la posibilidad de transportarlos en una mano o en el hombro; si se lleva bastante carga no son cómodos.

Originalidad: hay de muchas formas y diseños.

Resistencia: existen algunos bastante resistentes.

Colorido: existen desde un sólo color hasta de varios colores, sobrios y llamativos.

Material: existen de una tela sintética delgada (no siempre impermeable) y también de lona gruesa y delgada, existen otros de un material textil sintético que imita la lona pero con más textura.

Tamaño: hay de diversos tamaños, desde muy pequeñas hasta bastante grandes.

Observaciones: hay de formas muy variadas, con estilos muy diversos: formales, juveniles, deportivos, femeninos y masculinos, etc.

Tipo de bolsos N° 3: mochilas

Precio: tienen precios relativamente económicos.

Funcionalidad: permiten transportar diversos tipos de objetos, y generalmente tienen varios compartimentos, uno grande y uno o más pequeños.

Seguridad: son un poco más seguros en general que los bolsos, también poseen cierres eclair pero cubiertos, en la mayoría de los casos, por una pequeña solapa. Algunos permiten el uso de pequeños candados (tienen dos cierres en el compartimento grande que se pueden unir con un pequeño candado).

Impermeabilidad: los hay impermeables y no impermeables.

Comodidad: están hechos para transportar en la espalda; son más cómodos aunque se lleve bastante carga.

Originalidad: hay de muchas formas y diseños.

Resistencia: en general son bastante resistentes.

Colorido: existen desde un sólo color hasta de varios colores, sobrios y llamativos.

Material: existen de una tela sintética delgada y gruesa (no siempre impermeable) y también de lona gruesa y delgada (normalmente no impermeable).

Tamaño: hay de diversos tamaños, desde muy pequeñas hasta bastante grandes.

Observaciones: hay de estilos diversos, pero más frecuentemente son juveniles y deportivos.

A partir de la información recopilada, el profesor les pide determinar posibles alternativas de solución. Para ello el profesor les indica que deben tener presente los requerimientos y características de los usuarios, además de incorporar ciertos criterios que analiza con el curso, al considerar las soluciones técnicas.

Lo primero que hacen es discutir qué tipo de bolso les parece más adecuado a las necesidades y características de los usuarios. Unánimemente llegan al acuerdo que la mejor alternativa es la elaboración de una mochila.

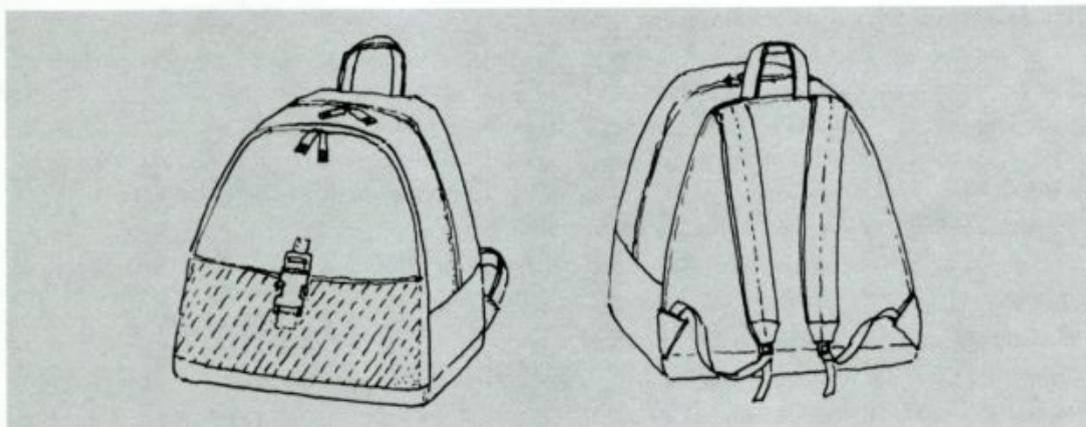
El profesor les sugiere que para tener presente toda la información, llenen la ficha que habían usado para la investigación, con las funciones que debería tener su futura mochila:

Tipo de bolso: mochila

Descripción de las funciones:

- Funcionalidad debe servir para llevar tanto los útiles del equipo como los del liceo. Debe poseer compartimentos pequeños;
- Seguridad debe ser segura, puesto que se llevará en la espalda;
- Impermeabilidad debe ser impermeable, para poder usarla en cualquier estación del año, y en cualquier región;
- Comodidad debe ser cómoda, con fácil acceso a los bolsillos pequeños, que se pueda transportar tanto en la espalda como en la mano si se desea;
- Originalidad debe tener un diseño exclusivo para el equipo;
- Resistencia con un material resistente y uniones reforzadas;
- Colorido debe tener los colores de la selección del liceo (celeste y amarillo);
- Material deberá estar hecha de un material ligero, flexible e impermeable;
- Tamaño será de un tamaño mediano;
- Observaciones el diseño deberá ser juvenil y deportivo.

Después de compartir las ideas y discutir las llegan al siguiente diseño, al cual después agregan las dimensiones que la mochila tendrá:



Para establecer soluciones técnicas de la mochila, deciden tomar cada característica por separado:

Seguridad: los compartimentos pequeños pueden tener un cierre éclair y una solapa que los cubra con cierre velcro. El compartimento principal puede tener dos cierres que se puedan unir con un pequeño candado si se desea.

Impermeabilidad: se puede utilizar una tela impermeable.

Comodidad: deberá tener una forma plana en la parte posterior que se adapte a la espalda; esa zona puede ser acolchada, con los colgantes ajustables y hechos de un material blando y ancho para que no provoque molestias en los hombros.

Resistencia: las costuras pueden ser dobles o más reforzadas. En las costuras se pueden usar hilos más gruesos que los comunes.

Material: puede ser una fibra sintética impermeable o lona engomada. Para los colgantes se puede utilizar esponja y cintas anchas.

Para definir los materiales que usarán, el profesor sugiere a Claudio y Elena que investiguen en una tienda de géneros las distintas alternativas y sus costos.

Concluyen que lo más factible es usar cualquiera de las dos telas sintéticas impermeables que encontraron en el mercado: el trashlan y el raquelado (que se usan también para hacer parcas y carpas), puesto que se encuentran en variados colores, son más fáciles de coser (no se necesitan agujas ni máquinas especiales). El costo del trashlan es un poco más bajo que el del raquelado, pero el segundo parece un poco más resistente. También encuentran en el mercado lona y loneta, que son más gruesos y resistentes que los anteriores, pero que no son impermeables. El costo de estas telas es inferior al del trashlan y el raquelado. También les conviene usar cierres que se cortan a la medida, y cinta velcro. Además necesitarán papel para hacer los moldes, huincha de medir, tijeras, agujas, alfileres, hilos y una máquina de coser.

PRODUCCIÓN

Entre todos los integrantes del grupo y con la supervisión del profesor, hacen la estimación de la cantidad de tela por cada mochila y el costo de producción aproximado.

Determinan que necesitan unos 50 cm de tela doble ancho por cada una, 180 cm. de cierre (uno de 85 cm y otro de 95 cm), 100 cm de cinta, tres broches, y un trozo de tela red de 15 x 30 cm.

Haciendo el cálculo por el total de quince mochilas, una para cada integrante del equipo, necesitan aproximadamente 10 m de tela (7 m en color celeste y 3 m en color amarillo), 27 m de cierre, 15 m de cinta, 2 m de red, cuarenta y cinco broches, 60 cm de velcro, 6 carretes de hilo (4 celestes y 2 amarillos), 2 pliegos de papel de molde, 480 cm² de espuma plástica delgada.

Claudio y Elena determinan el costo de los materiales para calcular el costo de producción de una mochila, sin considerar costos de mano de obra. Determinan que si usan raquelado el costo de cada una de las mochilas es de \$3.434. Y en el caso de usar trashlan, será de \$3.300. Decidieron no estimar el costo para lona y loneta debido a que estas telas no cumplen la condición de ser impermeables.

Una vez determinado el costo, Patricio les muestra el diseño a sus compañeros de equipo, y les informa del valor de costo de cada mochila, consultándoles si están dispuestos a cancelarlo y qué tipo de tela prefieren, raquelado o trashlan. Sus compañeros consideran que el precio es bastante módico y están de acuerdo en hacerla en raquelado, pagando cada uno un total de \$ 4.000, considerando en el precio propuesto los gastos de locomoción y algunos imprevistos que puedan surgir. Encuentran muy atractivo el diseño y proponen que pueden agregarle la insignia del liceo en el centro de la parte frontal, o bien en una de sus esquinas inferiores.

Después de recolectado el dinero, Patricio y Sandra se ofrecen para hacer la compra de los materiales necesarios.

Planifican cada una de las etapas :

1. dibujar los moldes de cada una de las partes de la mochila con sus correspondientes medidas en papel de molde
2. marcar los moldes sobre la tela dejando dos centímetros para las costuras
3. cortar la tela
4. pegar los cierres donde corresponda antes de armar la mochila
5. medir y cortar la esponja que se usará en los tirantes

6. armar y coser los tirantes
7. armar e hilvanar los bolsillos anteriores de la mochila
8. coser los bolsillos anteriores
9. armar el compartimento mayor uniéndolo a los compartimentos menores y a los tirantes y colgante superior de la mochila. Hilvanar
10. hacer las costuras definitivas de cada parte
11. cortar los restos de hilo y otros sobrantes
12. revisar las costuras y funcionamiento de cada parte.

Para hacer el trabajo se dividen en dos equipos: Sandra y Claudio se encargan de las tareas 1, 2, 3, 5, 7, y 9. Patricio y Elena se hacen cargo de las tareas 4, 6, 8, 10 y 11. La revisión de las mochilas la harán en conjunto y en diversas etapas de la producción.

Para la confección de las mochilas ocuparán dos máquinas de coser que se han conseguido en sus propias casas.

Estiman que para la producción de una mochila requerirán un tiempo aproximado de tres a cinco horas.

Presentan la planificación a su profesor para que la evalúe en conjunto con ellos; deben fundamentar y explicar las etapas, tomas de decisiones y los recursos (humanos, materiales y de tiempo) que han considerado.

Antes de poner manos a la obra el profesor les sugiere que consulten a la mamá de Elena que entiende de costuras, y que anteriormente les ha ayudado a definir dónde, qué y cuánto material deben usar.

Le piden que les enseñe a usar la máquina de coser y a hacer los moldes o patrones que necesitarán para cortar la mochila. Ella les aconseja que, además de hacer las costuras de unión, es necesario que den puntada zigzag en los bordes de éstas, para evitar que se deshilachen; y que una buena alternativa sería que consiguieran que alguien les hiciera costuras overlock, que son más resistentes y mejor presentadas. El grupo evalúa la posibilidad de hacer las costuras overlock, pero no han considerado el costo de éstas, así es que deciden hacer sólo costura zigzag. Para asegurar que éstas sean más fuertes y no exista problema de deshilachado, la mamá les propone que hagan una doble costura, además del zigzag por la orilla: para ello se hace una primera costura por el derecho de la pieza y luego se da vuelta haciendo otra por el revés, de modo que quede oculto el flequillo de la costura.

Para coser la mochila deben usar hilo grueso, lo que implica que en la máquina deben colocar el tensor de hilo más suelto para que no les corte. Por otra parte, para las costuras gruesas deben bajar los dientes de la máquina. De los tres tipos más comunes de agujas que existen deben elegir la más gruesa. También, deben seleccionar una puntada larga, más grande que la que se usa para costura común. En el inicio y término de cada costura, se deben reforzar haciendo avanzar y retroceder la tela en la máquina.

Para marcar la tela deben hacerlo con tiza, puesto que ésta se sale fácilmente. Los moldes se deben ubicar en la tela tratando de optimizar lo más posible su rendimiento; pero, para que las piezas queden más resistentes y no se rasguen, es necesario marcar el corte siguiendo la dirección del hilo de la tela.

Para cortar es necesario usar tijeras grandes, bien afiladas para que al cortar no se corra la tela.

Estas tijeras no se deben usar para cortar el papel o los moldes, pues se les daña el filo.

Para los estudiantes, dibujar los moldes de cada una de las partes de la mochila, con sus correspondientes medidas en papel de molde, presenta una cierta dificultad, puesto que se debe representar cada parte de la mochila en el plano. Por ello su profesor les ayuda a determinar la forma de los patrones de cada una de las partes de la mochila, que cada uno va registrando en su bitácora, para después hacerlos en tamaño real en el papel de molde.

No tienen mayores problemas en el marcado de los moldes sobre la tela -dejando dos centímetros para las costuras- ni en el corte. Tienen presente no desechar tela inútilmente. Primero cortan una sola mochila y la arman completamente. A pesar de que esto no lo tenían planeado previamente, lo deciden para asegurarse que lo están haciendo bien y detectar posibles dificultades en los distintos trabajos que tienen que hacer. Tienen temor de cortar todo y que después no funcione.

Se dan cuenta que las costuras no son tan fáciles de hacer y que cuesta mucho que queden derechas, por lo cual se debe poner más cuidado y tiempo en esta acción. Además, las costuras de las uniones finales son muy difíciles de hacer porque la mochila ya tiene forma, por lo cual deciden que estas últimas no las van a hacer como les había sugerido la mamá de Elena.

A pesar de que los encargados de las costuras son Patricio y Elena, el profesor les sugiere que todos las hagan rotativamente, para tener por igual la posibilidad de aprender.

Estiman, además, que les llevará más tiempo del que habían calculado en un principio.

En general, y después de haber hecho la primera mochila de prueba, no tienen grandes dificultades en hacer las demás. Se preocupan de revisar, durante y al final del proceso, el producto que estaban realizando, para asegurarse que el resultado es de buena calidad.

Como el profesor les señaló, tienen que presentar su producto terminado al resto del curso, describiendo de dónde surge la necesidad, los usuarios, cómo llegan a la solución, la planificación y ejecución del trabajo. Éste es evaluado tanto por el profesor como por los otros grupos del curso y por ellos mismos. El profesor entrega la siguiente pauta para hacer la evaluación:

Evaluación de los productos

Nombre del grupo evaluado:

Nombre del grupo que evalúa:

Deberán realizar grupalmente la evaluación de los productos.

Deben señalar sólo una observación por cada ítem propuesto para la evaluación del producto, marcando una X en el casillero que corresponda según lo siguiente:

MB: muy bueno

B: bueno, existen algunos detalles que se deben mejorar

R: regular, hay varios aspectos que deben mejorarse

D: deficiente, falta mucho trabajo por hacer.

Aspecto a evaluar	MB	B	R	D
1. Describen con claridad cómo determinaron la necesidad				
2. Describen con claridad las características de los usuarios				
3. La solución responde a las necesidades de los usuarios				
4. El objeto cumple las funciones que el grupo estableció				
5. La planificación considera los pasos centrales de la elaboración				
6. Los materiales usados son adecuados				
7. El diseño es adecuado a los destinatarios				
8. El producto presenta terminaciones adecuadas				

Otras observaciones:

COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Para una buena llegada del producto a sus clientes, deciden hacer un folleto en el que se expongan las cualidades de la mochila y sus distintos componentes (descripción de sus dimensiones y compartimentos, impermeabilidad, comodidad, etc.), y los cuidados necesarios para su buena mantención (no planchar, no usar cloro, secar a la sombra, lavar con agua tibia o fría, usar detergentes suaves, etc.)

Lo hacen en forma de un pequeño díptico que contiene lo siguiente:

En su portada lleva un logo que representa al grupo; en su parte interior, las cualidades de la mochila, y en el reverso o contraportada se indican los cuidados básicos para su mantención.

El díptico abierto es de 14 cm por 10,8 cm, lo que corresponde a un cuarto de hoja tamaño carta. Este se dobla por la mitad, quedando, al cerrarse, con una medida de 7 cm por 10,8 cm.

El profesor introduce al curso el tema de registro de productos nuevos y pide a los grupos que se acerquen a la oficina de Marcas y Patentes de la localidad, donde se interiorizan de los procedimientos que deben hacer para inscribir su producto, y retiran un manual de procedimientos.

En conjunto con el profesor determinan algunos de los procedimientos centrales que se deben realizar:

- Deben pensar en un nombre o marca para su producto.
- Revisar en Conservadora de marcas, el listado de aquellas marcas que son similares y exactas.
- Hecho este análisis, se procede a la inscripción. ante el registro de marcas.
- Publicación y resolución de la marca, lo cual demora aproximadamente un año, pero durante este período pueden usarla provisoriamente.
- Aceptación o rechazo de la marca por el registro de marcas, ante lo cual se puede apelar o definitivamente cambiar la marca.

Por su parte, el profesor proporciona a los estudiantes una cartilla que resume las implicancias de la Nueva Ley del Consumidor, para todos los productos.

En esta etapa final el profesor evalúa las presentaciones o embalajes que realiza cada grupo y sortea algunos grupos para revisar sus bitácoras.

Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Servicios



Mejoramiento de un servicio de colación

El grupo, que se ha organizado con anterioridad, se interesa por un proyecto tecnológico en el área de servicios.

Ello, porque existe la percepción de que al interior del colegio hay problemas con los distintos servicios que se proporcionan a los estudiantes.

DETERMINACIÓN DE UN SERVICIO

Especialmente consideran muy importante atender la necesidad de un buen servicio de colación, sobre todo debido a la extensión de la jornada escolar.

Les parece necesario obtener mayor información al respecto y detectar cuál es el problema real. Consultan a parte del alumnado, recogiendo las siguientes opiniones:

- El colegio no le entrega almuerzo a todos los estudiantes.
- La mayoría de los estudiantes almuerzan mal porque no les gusta lo que sirven en el casino administrado por el colegio.
- Algunos estudiantes se quejan de la imposibilidad de elegir menús alternativos.
- Algunos niños mayores le quitan el almuerzo a los menores porque nadie los vigila.

Con estas opiniones, el grupo decide que su proyecto será diseñar un servicio de colación que atienda a todos los estudiantes del establecimiento, para que la administración del casino mejore la oferta y ciertos aspectos de la atención.

Para determinar la factibilidad del proyecto, realizan las siguientes gestiones:

- Reuniones con la dirección del colegio, para definir la participación de ésta en el mejoramiento del servicio.
- Consultas a la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas en relación a la compra de colaciones para los estudiantes de acuerdo el listado nacional de precios.
- Reuniones con el Centro de Apoderados, que se informa de la iniciativa y entrega su apoyo.
- Presentan posibles soluciones y consultan con expertos nutricionistas al respecto.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

Elaboran una encuesta para conocer los intereses de los usuarios, sus gustos de alimentación, preferencias, tipo de bebidas, jugos, etc.

ENCUESTA A LA COMUNIDAD ESCOLAR DEL LICEO

Sexo:	M	Curso:	1°	
			2°	
	F		3°	
			4°	
¿Qué tipo de servicio prefiere?		Atención en mesa		
		Autoservicio en bandejas		
¿Qué tipo de comida prefiere?		Comidas de bajas calorías (verduras, aves, pescado drenado, quesillos, frutas, etc.)		
		Comidas de altas calorías (legumbres variadas, menestrón, paellas, albóndigas, arroz, etc)		
¿Qué tipo de platos prefiere?		Platos preparados como en casa (comida casera)		
		Platos rápidos		
Su colación la prefiere en:		Platos		
		Bandejas plásticas		
¿Qué tipo de bebidas prefiere?		Gaseosas		
		Leche		
		Jugos		
¿Le gustaría trabajar en el casino?		Sí		No

Obtienen, además, información de otras fuentes:

- El Programa de alimentación PAE
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas
- Empresas Concesionarias de Preparación de Alimentos

Las preferencias de los entrevistados se resume de la manera siguiente:

Respecto a menús:

- el 31,2% prefiere comidas de bajas calorías,
- el 36,0% prefiere comida de altas calorías,
- el 32,5% prefiere comida rápida,
- el 37,5% prefiere platos preparados como en la casa,
- el 93,6% prefiere bebidas gaseosas,

Dichos porcentajes incluyen a ambos sexos.

Respecto al servicio:

- el 73% prefiere un autoservicio,
- el 27% prefiere atención en las mesas.

DISEÑO

A partir de la información recogida, el grupo especifica las siguientes características y funciones que el servicio casino debe cumplir:

- ambiente acogedor
- un servicio ofrecido en turnos dentro de la jornada escolar
- sin fines de lucro
- de calidad y con características similares a un servicio comercial
- atención rápida
- prestación de servicio a bajos costos
- proporcionar comidas alternativas y de gusto mayoritario
- un servicio limpio, con un sistema de tratamiento de la basura y aprovechamiento de los desperdicios
- asegurar la alimentación a los que la deseen
- atender a sus usuarios regulares
- servicio dentro de la jornada escolar
- proporcionar una esmerada atención al usuario

Establecen especificaciones técnicas, comenzando por indicar el tipo de solución que se les dará a las funciones y características del autoservicio casino. Por ejemplo:

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS	POSIBLES SOLUCIONES
Que sea cómodo y acogedor;	Destinar una importante superficie del casino para los comedores;
Que tenga variedad de menús y a bajos precios;	Oferta de dos menús o platos alternativos económicos.;
Un servicio rápido.	Disponer de bandejas de plástico con porciones, que agilizan el servicio y aseguran una rápida limpieza.

El grupo inicia el estudio correspondiente para determinar el precio de venta de las colaciones, teniendo presente que éste es un servicio sin fines de lucro.

Formulan tres propuestas de tipos de menús y dietas para ofrecer en el casino. Estas incluyen las preferencias de los usuarios, y además dosificaciones de comidas preparadas en otros servicios similares.

Dieta Tipo A, basada principalmente en almuerzos preparados con ingredientes de bajas calorías (450 cal.). Cada uno en un rango de valores de \$202 a \$260. El tipo A trae básicamente combinaciones diversas de pescado drenado, hamburguesa, ave y sopas.

Dieta Tipo B, colaciones constituidas principalmente con ingredientes de altas calorías (640 cal). Cada uno con un rango de valores de \$270 a \$300. El tipo B está compuesto de versiones de paellas que incluyen surtidos, mariscos, longanizas, jurel drenado, etc., o pescado al jugo con arroz, albóndigas y menestrón.

Dieta Tipo C, alimentación constituida básicamente en combinaciones de sopas y sandwiches, cada una con un rango de \$330 a \$440. El tipo C considera diversas combinaciones de hamburguesas, quesos, huevos, carnes, aves, con surtidos de ensaladas.

En relación con la utilización de los comedores, elaboran bocetos y planos simples para reubicar mesas y sillas.

Deciden que la alternativa de almuerzo tipo B es la más conveniente, puesto que satisface las necesidades de los usuarios en relación a que prefieren comidas caseras y con bastantes calorías. Además, permite ofrecer una dieta bien balanceada durante la semana, con precios razonables que hacen posible costear y asegurar el funcionamiento del casino como un servicio sin fines de lucro.

Desarrollan ejemplos de los menús que se ofrecerán, con sus respectivos componentes y su preparación.

Nota: Los ejemplos mencionados a continuación corresponden a una selección de 5 menús que se ofrecerán alternativamente en los días de la semana.

ALBÓNDIGAS EN SALSA CON ARROZ

Tabla de Dosificación

N° Ración	ALBÓNDIGAS					SALSA						
	Carne molida g	Carne vegetal g	Harina de trigo g	Huevo g	Aliño g	Sal g	Cebolla g	Zanahoria g	Salsa de tomate g	Aceite cc	Sal g	Agua salsa cc
50	1.500	150	750	500	10,0	100	938	938	1.250	200	100	5.000
60	1.800	180	900	600	12,0	120	1.125	1.125	1.500	240	120	6.000
70	2.100	210	1.050	700	14,0	140	1.313	1.313	1.750	280	140	7.000
80	2.400	240	1.200	800	16,0	160	1.500	1.500	2.000	320	160	8.000
90	2.700	270	1.350	900	18,0	180	1.688	1.688	2.250	360	180	9.000
100	3.000	300	1.500	1.000	20,0	200	1.875	1.875	2.500	400	200	10.000

ARROZ

Arroz g	Zanahoria g	Aceite cc	Sal g	Agua cc
3.500	938	500	100	7.000
4.200	1.125	600	120	8.400
4.900	1.313	700	140	9.800
5.600	1.500	800	160	11.200
6.300	1.688	900	180	12.600
7.000	1.875	1.000	200	14.000

MENESTRÓN

Tabla de Dosificación

N° Ración	Porotos g	Tallarines g	Papa g	Acelga o repollo g	Zapallo g	Cebolla g	Zanahoria g	Pimentón en polvo g	Aceite cc	Sal g	Agua cc
50	2.500	2.000	2.500	2.857	3.333	938	938	20,0	600	150	17.500
60	3.000	2.400	3.000	3.429	4.000	1.125	1.125	24,0	720	180	21.000
70	3.500	2.800	3.500	4.000	4.667	1.313	1.313	28,0	840	210	24.500
80	4.000	3.200	4.000	4.571	5.333	1.500	1.500	32,0	960	240	28.000
90	4.500	3.600	4.500	5.143	6.000	1.688	1.688	36,0	1.080	270	31.000
100	5.000	4.000	5.000	5.714	6.667	1.875	1.875	40,0	1.200	300	35.000

PAELLA ESCOLAR

Tabla de Dosificación

N° Ración	Arroz g	Cebolla g	Zanahoria g	Surtido de mariscos g	Jurel drenado g	Longaniza g	Aceite cc	Sal g	Agua cc
50	4.250	938	938	750	750	750	400	200	8.500
60	5.100	1.125	1.125	900	900	900	480	240	10.200
70	5.950	1.313	1.313	1.050	1.050	1.050	560	280	11.900
80	6.800	1.500	1.500	1.200	1.200	1.200	640	320	13.600
90	7.650	1.688	1.688	1.350	1.350	1.350	720	360	15.300
100	8.500	1.875	1.875	1.500	1.500	1.500	800	400	17.000

PESCADO AL JUGO CON ARROZ

Tabla de Dosificación

N° Ración	Arroz g	Zanahoria g	Cebolla g	Aceite cc	Sal g	Agua para arroz cc	Jurel drenado g	Zanahoria g	Cebolla g	Aceite cc	Sal g	Agua para salsa cc
50	4.500	625	625	500	150	9.000	2.250	625	625	200	100	2.500
60	5.400	750	750	600	180	10.800	2.700	750	750	240	120	3.000
70	6.300	875	875	700	210	12.600	3.150	875	875	280	140	3.500
80	7.200	1.000	1.000	800	240	14.400	3.600	1.000	1.000	320	160	4.000
90	8.100	1.125	1.125	900	270	16.200	4.050	1.125	1.125	360	180	4.500
100	9.000	1.250	1.250	1.000	300	18.000	4.500	1.250	1.250	400	200	5.000

DESARROLLO

Inician la planificación de las acciones básicas para el desarrollo del servicio. Elaboran un plan de acción el cual contempla:

- recepción y almacenamiento de todos los productos, considerando normas de adecuado orden, control y conservación de los mismos;
- preparación de la minuta diaria, la cual se guía por las recetas diarias y las tablas de dosificación;
- servicio de raciones, que corresponden al tamaño de las porciones y que están indicadas en las hojas de preparación de cada uno de los platos;
- obligaciones de los manipuladores;
- higiene del recinto e higiene de la vajilla;
- uso y control del combustible;
- supervisión del casino.

El grupo elabora registros referentes al aprovisionamiento de los insumos, a las cantidades necesarias para las dietas alimenticias y la determinación de las raciones que la demanda del servicio requiere.

Con estos registros confeccionan un programa semanal de abastecimiento de insumos.

Elaboran las recetas diarias y las tablas de dosificación para determinar las cantidades de insumos que se requieren para el número de usuarios que tendrá el servicio.

COMUNICACIÓN

Confeccionan carteles que pegan en algunas murallas permitidas y diarios murales para difundir el nuevo servicio del casino; además, elaboran dibujos y pinturas para su ambientación.



Hermoseamiento cultural de parques

El docente plantea a sus alumnos y alumnas la siguiente situación: ¿Qué tipo de acciones impiden que la naturaleza satisfaga las necesidades de oxígeno, agua y energía del ser humano?

Los estudiantes investigan y determinan que se pueden atribuir a acciones o problemas como siguientes:

- La tala indiscriminada de bosques y la deforestación.
- La quema de la naturaleza, ya sea con fines de siembra o por daño.
- El adelgazamiento de la capa de ozono y el calentamiento global sobre la vida y la naturaleza, debido al uso de productos químicos por parte del hombre.
- El monocultivo o poca rotación de cultivos.
- La sobrepoblación, con la consecuente sobreedificación, ocupando terrenos fértiles, praderas, bosques y otros.
- La sobreexplotación de recursos naturales sin un plan de recuperación debidamente programado.

Del análisis de los distintos problemas, concluyen que:

- puede haber intervención del ser humano en la naturaleza que daña los procesos naturales,
- sin embargo, también pueden intervenir personas para reparar el daño o para ayudar a la propia naturaleza, a generar los beneficios que el hombre obtiene de ella.

A partir de esta contextualización, los estudiantes perciben una necesidad muy importante: intervenir en la naturaleza para preservarla y lograr de ella los beneficios que puede ofrecer.

DETERMINACIÓN DE UN SERVICIO

Organizan una serie de actividades de investigación y consulta en torno a esta necesidad, tanto para lograr mayor información como para tener mayor conciencia de ella, y para descubrir qué cosas, concretamente, podrían ser realizadas en relación a esta materia.

Comparten lo investigado y, en una discusión final, concluyen en la necesidad de realizar un proyecto de servicios de mejoramiento de parques y/o sitios públicos de interés mediante la "culturización". Por "culturizar" entienden incorporar elementos culturales que respondan a necesidades diferentes al deporte y/o recreación.

En la determinación de su proyecto consideran aspectos tales como: la necesidad social de sitios recreacionales; la oferta actual de parques; el costo estatal que implica la mantención de plazas y parques; el contacto del usuario y el parque.

Discuten y afinan la idea de “culturizar”, acotándola para este proyecto en los siguientes términos: agregar elementos que favorezcan el desarrollo de actitudes cívicas y la generación de una conciencia ecológica.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Con ayuda del docente, desarrollan una encuesta. Hacen varias versiones preliminares hasta llegar a la siguiente:

Encuesta

Existe la posibilidad de mejorar los parques o plazas cercanas a su residencia, en relación a información y actividades que se pueda proveer en ellos.

¿Considera que los parques y plazas existentes en su vecindario necesitan este tipo de mejoramiento? (marque con una X donde corresponda):

Si _____ No _____

Si su respuesta es afirmativa, qué tipo de mejoramientos propondría (marque con una X donde corresponda):

_____ identificar y rotular las especies vegetales con las que cuenta

_____ identificar y caracterizar las especies animales que frecuentan el lugar

_____ realización de actividades recreativas y/o deportivas

_____ realización de actividades culturales

Si le parece necesario disponer de información relativa al sector, marque con una X donde corresponda:

_____ un mapa del lugar en que se ubica y de los alrededores

_____ información de los edificios municipales, estatales y/o iglesias cercanas, si corresponde

_____ información sobre las actividades que se realicen en el lugar

_____ carteles que llamen al cuidado de la naturaleza

_____ carteles que llamen al mejoramiento de las relaciones entre las personas

Si usted tiene otras sugerencias, le agradecemos que las anote a continuación:

Eligen una plaza y un parque cercanos y aplican la encuesta a los paseantes. Asimismo, preguntan a algunas autoridades del municipio (dos concejales y el encargado del departamento de aseo y ornato).

DISEÑO

Del análisis que realizan de los datos, llegan a la conclusión de que efectivamente hay demanda por este servicio. Como conclusión, establecen las siguientes características del servicio:

- Mejoramiento de parques y plazas a través de la identificación y rotulación de las especies vegetales con las que cuenta, la caracterización de las especies animales que frecuentan el lugar.
- También, proporcionar distintos tipos de información: un mapa del lugar en que se ubica y sus alrededores; información de los edificios municipales, estatales y/o iglesias si corresponde; carteles que llamen al cuidado de la naturaleza y al mejoramiento de las relaciones entre las personas.

Tras una primera evaluación de la idea y de las características definidas para el proyecto, los alumnos consideran que éste es factible.

Clarifican y definen el objetivo del proyecto como: "en un parque ya establecido, introducir objetos y acciones que hermosteen el sitio desde la perspectiva cultural y lo hagan más agradable como sitio de recreación".

Precisan la idea de "culturizar" los parques, jardines y sitios públicos, mediante diversas acciones y objetos para tal efecto.

A partir de la información recopilada, se plantean las siguientes alternativas de solución:

- Realizar temporada de presentaciones teatrales en el parque, exposiciones de pinturas, ferias artesanales, y todo tipo de eventos culturales.
- Realizar un rediseño del parque, incluyendo senderos, señalética, información geográfica, botánica, zoológica, etc. de la zona.
- Realizar todo tipo de manifestaciones culturales en el parque que incluyan las dos anteriores más otras acciones (como una cartelera mural semanal con noticias ecológicas) y actividades del mismo orden.

Los estudiantes toman acuerdos para jerarquizar, según criterios culturales y económicos, las alternativas de solución factibles, dados los recursos de que pueden disponer, y de acuerdo al contexto de su región y localidad. Deciden, finalmente, la segunda alternativa de solución.

Definen, así, los objetos y acciones culturales que deberían incluir en el parque:

- Introducir señalética
- Proveer información taxonómica de especies vegetales existentes en el parque.
- Proveer información fito y zoogeográfica de la zona.
- Construir senderos en el parque.
- Colocar varias carteleras murales para información ecológica.

Para finalizar esta etapa el grupo revisa la distribución de tareas y la participación de cada uno en ellas, anotando las conclusiones y resultados en la bitácora. Además, se revisan las conclusiones del análisis y la idea seleccionada.

DESARROLLO

El proceso de producción del servicio cultural, estará separado de la instalación de la infraestructura. Ese aspecto se negociará con el Municipio buscando representación en las Unidades Vecinales, por lo que en principio la acción cultural se reduce a los siguientes aspectos:

- Diseñar la señalética;
- Clasificar las especies vegetales existentes para producir los carteles necesarios;
- Reunir información fito y zoogeográfica para carteles, dípticos y otros medios de difusión;
- Mantener renovada quincenalmente la cartelera mural con información ecológica de buena calidad, obtenida de Internet y otras fuentes y reelaborada gráficamente por los alumnos para su presentación a los usuarios del parque.

En cuanto a la localización, deciden prestar el servicio en un parque pequeño que está en el interior de la ciudad.

Clarifican y categorizan las tareas que deben cumplir:

Categoría	Tareas
Investigación	1. Reunir información ecológica (fito y zoo-geográfica), cultural e histórica. 2. Reunir antecedentes para eventos culturales y otros.
Operaciones	3. Diseñar la señalética. 4. Clasificar las especies vegetales existentes para producir los carteles necesarios. 5. Elaborar carteles, dípticos y otros medios de difusión. 6. Mantener renovada quincenalmente la cartelera mural.
Relaciones públicas	7. Entrevistas con el diario comunal. 8. Presentación del proyecto a las unidades vecinales y al municipio.
Recursos humanos	9. Obtención de nuevos posibles participantes. 10. Definir encargados o responsables de cada operación.

Elaboran una Carta Gantt para secuenciar y distribuir en el tiempo las tareas por realizar.

Actividad / mes	abril		mayo		junio		julio	
	1º quin - 2º quin		1º quin - 2º quin		1º quin - 2º quin		1º quin - 2º quin	
Tarea 1	X	X	X	X	X	X	X	X
Tarea 2	X		X		X		X	
Tarea 3	X	X						
Tarea 4		X	X					
Tarea 5	X							
Tarea 6		X		X		X		X
Tarea 7	X		X		X		X	
Tarea 8			X		X		X	
Tarea 9			X					
Tarea 10	X	X						
Tarea 11	X	X						

Finalmente, revisan todas las tareas y los recursos comprometidos en la realización de cada una de ellas y presupuestan el gasto que debe efectuarse en cada caso. Estructuran un presupuesto de gastos de materiales para 6 meses de operación del proyecto, y considerando que la superficie del parque es de 2 hectáreas (20.000 m²).

El costo del proyecto, según es calculado por los estudiantes es:

Materiales para la elaboración de la señalética	\$ 30.000
Materiales para la elaboración de la clasificación taxonómica	22.000
Renovación quincenal de la cartelera mural	10.000
TOTAL	62.000

A partir de ese momento, y tras una revisión final del cronograma de actividades y el presupuesto, los alumnos comienzan la ejecución del proyecto.

A través del mismo municipio, los alumnos consiguen los materiales y un espacio en el diario local para publicar mensualmente las actividades que se realizarán en el parque y los materiales involucrados en la tarea.

COMUNICACIÓN

Aparte del periódico, los estudiantes realizan un díptico en el que anuncian la inauguración de este servicio, invitando a toda la comunidad escolar a disfrutar de este parque.

Además, diseñan un logotipo del servicio que se instalará en todos los lugares donde se realicen actividades del proyecto.



Actividades recreativas para personas de la tercera edad

DETERMINACIÓN DE UN SERVICIO

El docente pide a los estudiantes, ya divididos en grupos de trabajo, la elaboración de un proyecto de servicios que pueda operar en la comunidad, y que apunte a satisfacer una necesidad de la misma.

Los estudiantes perciben que ellos pueden prestar un servicio en su comunidad, pero aún no tienen claridad sobre el ámbito en que pueden ofrecerlo. Inician, como de costumbre, una bitácora para anotar varios problemas que han advertido y que podrían ser resueltos a través de un servicio:

- a) Dificultad de los estudiantes al cruzar las calles a la salida del colegio, por la aglomeración de estudiantes y el tráfico vehicular intenso que se produce a la misma hora.
- b) Advierten que muchos niños se quedan solos en casa mientras sus padres realizan sus actividades laborales, o que éstos no pueden salir a algún evento durante la tarde, después de las horas de trabajo, si no tienen con quién dejar a sus hijos.
- c) Observan que el camión de la basura no recoge ciertos materiales como escombros, ramas de árboles, chatarras, etc. u otros de volumen considerable.
- d) Se han percatado que, en el propio colegio, hay niños de básica a los que les cuesta aprender o concentrarse para hacer tareas y necesitan de alguien que los ayude.
- e) También han advertido que muchos adultos mayores tienen mucho tiempo libre y pocas actividades que realizar.

En este mismo orden, proponen ideas que resuelvan estos problemas:

- a) Señalización eléctrica portátil de cruce de calles para escolares (semáforo portátil), alquilado o construido en los talleres del colegio y operado por estudiantes entrenados para dirigir el tránsito, operación que se realizaría en las horas de entrada y salida del colegio.
- b) Cuidado de niños pequeños, mientras sus padres realizan otras actividades. (Para lo cual piensan que se requiere un conocimiento mínimo de puericultura, y buen carácter).
- c) Recolección de basuras que el camión no recoge, para llevarlas al botadero en fines de semanas.
- d) Tutorías a niños pequeños para enseñar matemáticas, lenguaje y otras asignaturas, repasos, ayudas para realizar las tareas escolares, etc.
- e) Servicio de asistencia "turística" para adultos mayores, (acompañarlos en paseos). Lo otro que piensan en esta materia es realizar lecturas para ancianos enfermos o impedidos de leer.

Discuten las posibilidades en el grupo y no saben cuál de ellas elegir. De hecho, durante la discusión se les han ocurrido otras situaciones que podrían resolverse con el ofrecimiento de un servicio.

Deciden aplicar un instrumento para investigar en la comunidad, con el fin de realizar un proyecto que responda a una necesidad real.

Para realizar esta investigación, elaboran una pequeña encuesta, que deciden aplicar a una muestra elegida al azar entre los habitantes de la comunidad que viven en los alrededores del colegio, para recoger sus opiniones, necesidades e intereses.

A partir de una sugerencia de su profesor, conversan con la profesora de matemáticas para que les ayude a definir el grupo de personas y el sector donde aplicar la encuesta. Deciden, con esta asesoría, elegir cinco números de casas por cada una de las calles que cruzan la cuadra en que se ubica el establecimiento y no más allá de dos cuadras a la redonda. Con esto la muestra totaliza 40 familias. Acuerdan realizar la encuesta a uno de los dueños de casa.

Luego se abocan a la tarea de elaborarla, para lo cual definen una pregunta para cada una de las necesidades percibidas, asumiendo dos de ellas cada uno.

Solicitan a su profesor que revise las preguntas. Este propone algunas modificaciones, las cuales son aceptadas por el grupo, obteniendo como resultado la siguiente encuesta mejorada:

Encuesta

Elija tres de los siguientes problemas, enumerándolos según su importancia del 1 al 3, asignándole el número 1 al problema que más le importa.

_____ Le parece que hace falta más vigilancia en el cruce de escolares frente al colegio.

_____ Es muy difícil para usted dejar los niños en casa cuando debe hacer una diligencia o realizar otra actividad personal; necesita una persona que se haga cargo de ellos en esos momentos.

_____ Requiere de un servicio que recoja la basura que no recolecta el camión de aseo, como ramas, chatarras o escombros.

_____ Cree que sus hijos necesitan que alguien los ayude con las tareas escolares.

_____ Piensa que hace falta programar actividades recreativas para sus parientes adultos mayores.

¿Qué ideas sugeriría para solucionar el problema que más le importa?

El profesor consigue una carta de presentación de la dirección del colegio, para que no tengan dificultad en aplicar la encuesta. Además, les sugiere que se organicen en parejas para optimizar la operatividad y seguridad.

Luego de aplicar la encuesta, el grupo tabula todos los datos obtenidos. La mayor dificultad que encuentran es tabular las respuestas de la pregunta abierta. Los resultados que obtienen son los siguientes:

Tabulación de la información recolectada.

81,6 %	piensa que hace falta programar actividades recreativas para sus parientes adultos mayores.
75 %	cree que sus hijos necesitan a alguien que los ayude con las tareas escolares.
41,6 %	estima que hace falta más vigilancia en el cruce de escolares frente al colegio.
37,5 %	señala que es muy dificultoso dejar los niños en casa cuando debe hacer una diligencia o realizar otra actividad personal y necesita una persona que se haga cargo de ellos en esos momentos.
28,3 %	requiere de un servicio que recoja la basura que no recolecta el camión de aseo, como ramas, chatarras o escombros.

Para el análisis de la pregunta abierta deciden considerar sólo las respuestas relacionadas con la que aparece como primera necesidad: actividades para adultos mayores. Las sugerencias que aparecen las resumen en las siguientes:

Sugerencias.

- formación de un club de ancianos,
- dar clases de gimnasia, folklore u otras actividades físicas acordes a la edad,
- realizar campeonatos de juegos de salón, tales como dominó, cartas u otros,
- acompañar y pasear a los ancianos que se encuentran en asilos u hospitales, leer y conversar con ellos,
- posibilitar instancias de contacto entre ancianos y especialistas como psicólogos, geriatras y otros que proporcionen orientación y a quienes puedan hacerles consultas.

Luego del análisis de la información obtenida, determinan que el proyecto lo llevarán a cabo para prestar un servicio a personas y grupos de adultos mayores, pertenecientes al sector en el que se ubica el establecimiento.

Su profesor les pide que presenten un informe breve de la determinación del proyecto, con su fundamentación y la síntesis de la información que recopilaron y analizaron. Esto no impone ninguna dificultad para el grupo, puesto que toda la información, dificultades, comentarios y soluciones las han ido registrando en sus bitácoras. Usan la sala de computación del colegio para elaborar el informe en conjunto.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

El grupo decide agregar más información sobre características que la comunidad espera de este servicio; para esto confeccionan una entrevista con pocas preguntas.

Pero su profesor les hace pensar, antes de elaborarla, en las personas a quienes la dirigirán, tales como los propios ancianos a los que prestarán el servicio, los acompañantes o parientes de éstos, las personas que los cuidan en asilos o centros hospitalarios, compañeros de curso que tengan sus abuelos en vida, etc.

A partir de esto, construyen la siguiente entrevista para aplicarla a las personas que están a cargo de los ancianos en los centros mencionados:

Entrevista

1. ¿Qué tipo de actividades, en general, les gusta realizar?
2. ¿Tienen alguna actividad física? ¿Qué tipo de actividad les gustaría y pueden realizar?
3. ¿Les gustaría pasear en compañía de adolescentes? ¿En qué días y horario es posible hacerlo?
4. ¿Se interesarían en que les leyeran?
5. ¿Qué tipo de obras?

El profesor les sugiere que hablen con la directiva de los apoderados del colegio, específicamente con los encargados de acción social, para saber si existe un asilo, casa de reposo u otra institución que recoja ancianos, y que puede tener un nexo preestablecido con el colegio, a los cuales puedan entrevistar.

Como resultado de esta conversación con los apoderados, se informan que existe un asilo de ancianos atendido por religiosas, ubicado a unos diez minutos a pie del colegio (alrededor de 6 a 8 cuadras), que han visitado con estudiantes de básica para la semana del niño desde hace unos tres años. Les comunican, además, que las personas que atienden el hogar están abiertas a recibir el aporte de la comunidad.

El profesor les proporciona una nueva carta con la cual se presenten en el hogar para que puedan hacer la entrevista a personas que se encargan de cuidar a los ancianos. Previamente, además, concerta una cita por teléfono para que los estudiantes no sean una visita inesperada.

Deciden ir a observar las características del recinto y conocer un poco a los futuros usuarios del servicio. Anotan todas sus observaciones, conversaciones con los encargados y algunos ancianos en sus bitácoras personales, de modo que, una vez de vuelta en el colegio, puedan organizar la información recopilada en conjunto, evitando que se les escape algún detalle importante.

La información general que obtienen es la siguiente:

- Son personas de edad avanzada, que viven permanentemente en este hogar, aunque muchos de ellos tienen parientes.
- Son 13 ancianos, mujeres y hombres, de más de 70 años que no trabajan, en su mayoría con algún tipo de pensión (por jubilación o vejez) que aportan al asilo para financiar su estadía.
- En general, gustan esencialmente de la compañía de otras personas, que conversen con ellos y los escuchen.
- No tienen actividad física especial, algunos de ellos se encuentran imposibilitados para hacerla.
- Algunos pueden y prefieren realizar pequeñas caminatas (dar paseos), dar una vuelta en la plaza más cercana, o bien salir de compras. Sin embargo, para poder salir con los ancianos del recinto es necesario pedir autorización de sus parientes, en caso que corresponda.
- Los horarios que mejor les acomoda a los ancianos y a la institución es después de almuerzo, entre 13:30 y 16:00 hrs. y entre 16:45 y 18:30 hrs.

- En la opinión de los entrevistados y de algunos abuelos con quienes conversaron, la lectura aparece como una alternativa interesante que no habían pensado con anterioridad. Las personas que atienden el hogar no tienen tiempo para hacerlo (puede ser un modo de acercar al visitante al anciano, puesto que a veces no encuentran fácilmente temas de conversación comunes). A muchos de ellos les interesaría leer, pero no pueden hacerlo por las deficiencias visuales de la edad o por problemas específicos. Además, en los casos de las personas que se encuentran enfermas (en cama) ésta es una muy buena alternativa.
- Las obras que les parece más pertinentes son del tipo novelesco, livianas, historias o cuentos muy breves y alegres, la lectura de los Evangelios y del diario les atrae mucho. También les gusta que les hablen de bailes y actores de su época, y en general, de temas relacionados con su juventud.

Los estudiantes hacen un informe de avance de la etapa usando herramientas informáticas (base datos, planilla para programar un calendario), que el profesor evalúa y entrega con sugerencias relativas al proyecto en cuestión.

DISEÑO

Sobre la base de la información obtenida, tanto en las encuestas como en las entrevistas, se determinan las características que tiene que tener el servicio que se prestará y las funciones que debe cumplir:

Características del Servicio.

- Se trata de un servicio que se prestará a adultos mayores, pertenecientes al hogar de reposo "María te espera". En general, se trata de amenizar la vida de estas personas ofreciéndoles una alternativa diferente de relacionarse con los demás, en este caso con alumnas y alumnos del liceo.
- La prestación apunta a llevar a cabo actividades de orden recreativo que satisfaga la necesidad de compañía y entretención de estas personas.
- Para este servicio se organizarán grupos de lectura, que seleccionarán los textos disponibles en la biblioteca del colegio; los estudiantes del grupo actuarán como lectores, dramatizadores, contadores de cuentos o declamadores (se debe considerar que la voz del lector debe ser clara y fuerte, puesto que hay algunos ancianos que no escuchan bien).
- La prestación debe ser respetuosa, amena, liviana, no cansadora.
- Los prestadores deben estar informados de las condiciones de vida de la tercera edad en general y conocer a sus clientes en particular.
- Además, contemplar la posibilidad de organizar periódicamente caminatas o paseos cortos con la asistencia de algunos ancianos que estén dispuestos y tengan posibilidad de hacerlo.
- En síntesis, se trata de prestar un servicio sin fines de lucro a la comunidad y, especialmente, a las personas que conviven en este centro de reposo.

El profesor sugiere que obtengan información a través de la guía telefónica sobre otros centros similares, a los cuales puedan acceder con facilidad para obtener información respecto del tipo de atenciones que se les proporciona a los ancianos que allí viven.

Conocen dos casos más, que consisten en hogares que se encuentran en la comuna, uno atendido por religiosas y otro por particulares. En ambos las atenciones son muy similares a las observadas en el hogar al que prestarán servicio. Por ello, se ha establecido una tabla comparativa entre las tres alternativas, siendo la N° 1 la correspondiente al proyecto en discusión:

Alternativas	Atenciones	Visitas de instituciones	Participación de voluntarios	Acompañamiento programado
Alternativa 1: Proyecto	Sí	Sí	Sí	No
Alternativa 2: Hogar de religiosas	Sí	Sí	Sí	No
Alternativa 3: Particular	Sí	Sí	No	No

Los estudiantes observan que no hay en los centros investigados un acompañamiento programado y sistemático.

A partir del análisis de la información recopilada, y de la discusión que su profesor motiva mediante cuestionamientos específicos sobre los aspectos que ellos mejorarían en los servicios observados, las alumnas y alumnos llegan a determinar que:

- El servicio debe ser planificado y periódico, y en un plazo preestablecido.
- Debe ser eficiente en cuanto a conseguir los textos que se requieran según las peticiones de los usuarios.
- Los estudiantes deben ser responsables en las horas de lectura y cumplimiento de los pedidos de libros.
- Los lectores deben ser capacitados para que hagan una lectura fluida, amena, con inflexión de la voz, etc.
- Se deben organizar periódicamente caminatas breves para los ancianos y ancianas que deseen realizarlos.
- El servicio debe ser barato, es decir su costo debe reducirse al mínimo, puesto que no tiene fines de lucro y debe financiarse con los recursos existentes y erogaciones voluntarias en algunos casos.
- La tecnología informática -el colegio está conectado a La Plaza (Enlaces) e Internet- permitirá obtener informaciones y textos, así como fotos, ilustraciones, etc. para complementar el servicio con otros materiales que no se disponen en la biblioteca. Esto permitirá mejorar su calidad.

Partiendo de las definiciones de las características que consideran que debe tener el servicio, discutidas y determinadas en la fase anterior, comienzan la etapa de diseño del servicio.

Establecen las siguientes soluciones:

Funciones y características	Alternativas de solución	Recursos humanos	Recursos materiales y financieros	Tiempos
entretención mediante ciclos de lectura	<ul style="list-style-type: none"> lectura individual con los ancianos lectura a grupos de ancianos 	<ul style="list-style-type: none"> un lector por cada anciano un lector para un grupo pequeño de ancianos 	<ul style="list-style-type: none"> textos proporcionados por la biblioteca del colegio lecturas obtenidas en redes informáticas, las que implican el costo del papel necesario para la impresión 	<p>las actividades se pueden realizar en las tardes, lo que corresponde a la jornada alterna a la de clases (de una a cuatro veces por semana)</p> <ul style="list-style-type: none"> ocupar los fines de semana para realizarlas (una a dos veces en el fin de semana)
ejercicios físicos livianos	<ul style="list-style-type: none"> realizar caminatas a los alrededores de la ciudad realizar caminatas al interior del recinto o en las cercanías del mismo 	<ul style="list-style-type: none"> pueden ser efectuadas por estudiantes de forma individual o grupal 	<ul style="list-style-type: none"> salir a los alrededores de la ciudad implica costos de transporte dar un paseo cerca del recinto no implica costos de traslado 	<ul style="list-style-type: none"> se pueden realizar alternadamente, durante la semana o fin de semana

Luego de analizar las posibles alternativas de solución, estudian cada una de ellas y eligen las que les parece que se atienden mejor a las características y funciones del servicio, a los recursos y a la factibilidad:

- Fijan un horario de visitas de una vez por semana: los días miércoles en la tarde, de 16:45 y 18:30 hrs. Esto, debido a que deben compatibilizar su jornada de estudios (que es en la mañana) con la prestación del servicio.
- Deciden alternar las funciones de los que asistan a proporcionar el servicio, para realizar simultáneamente lecturas y caminatas, definiendo con anticipación los participantes de cada actividad con el fin de poder satisfacer los pedidos.
- Establecen reunir a los ancianos en pequeños grupos de tres o cuatro personas interesadas (son 13 en total, contando incluso a aquellos que se encuentran incapacitados en cama, para los cuales se deberán realizar lecturas individuales), agrupándolos de acuerdo a las lecturas que quieran escuchar.

- Proponen solicitar a la profesora de castellano que los ejercite para mejorar la capacidad de lectura oral.
- Deciden pedir colaboración al grupo de acción social del centro de apoderados para que proporcione el papel para imprimir los textos que adquieran de la red, en caso que sea necesario.
- Planifican realizar las caminatas con dos ancianos a la vez. De esta forma podrán atender a más ancianos.
- Por razones de costo y tiempo, piensan hacer las caminatas en plazas u otros lugares cercanos al hogar.
- Deciden invitar a otros compañeros del curso que quieran participar en la prestación del servicio, organizando las visitas por turnos; de esta forma podrán aumentar los recursos humanos disponibles. Además, ésta les parece una forma de sensibilizar a los compañeros del curso con el fin de prolongar el servicio en el tiempo si es posible. También piensan invitar a compañeros de otros cursos, después de haber implementado el servicio.
- Deciden proporcionar este servicio por un tiempo mínimo de dos meses.

El grupo termina esta etapa con un informe escrito de la descripción del servicio, realizado en un procesador de texto.

El profesor evalúa el informe, considerando la claridad del análisis comparativo, la pertinencia de las alternativas propuestas y la justificación de la elección realizada.

DESARROLLO

Se preguntan, todavía en la etapa de planificación:

- ¿Qué otra información debe estar considerada en esta parte para el desarrollo del servicio? (por ejemplo: cuál es la secuencia con que debe prestarse el servicio: recibir el pedido, lograr una promoción persona a persona del servicio, enviar la lista de textos disponibles para elección, sesión de lectura, etc., hasta completar un ciclo.)
- ¿De qué recursos humanos, tecnológicos y financieros disponen y cuáles tendrían que conseguir? ¿En qué forma los conseguirán? (Tienen sólo la disponibilidad de la biblioteca del colegio y la de la municipalidad, también disponen de Internet en el colegio, disponen de tiempo, etc.)
- ¿Qué tareas son las que se deben realizar y en qué secuencia? Las anotan quedando del siguiente modo: Envío de títulos disponibles de acuerdo al tipo de lecturas determinado en las entrevistas, elección, sesiones de lectura hasta completar ciclo; ciclos de caminatas simultáneas con personas que deseen realizarlas. Evaluación de la actividad.
- ¿Cuánto cuesta cada tarea? ¿Cuál es el costo total del servicio? (cálculo estimado)
- ¿Cuáles son los posibles lugares de caminatas; rutas que se usarán? Hacer plano del sector aledaño al hospicio.
- ¿Qué otras funciones son necesarias aparte de la de lector/conversador? (administrador, relacionador público, promotores, etc.)
- ¿Qué formas de control deberán usarse? (planillas de textos leídos, horas de lectura por cada lector, número de personas asistentes, etc.)
- ¿Cómo se establece el control de calidad del servicio? (calcular tiempos de lectura y calidad literaria de los textos, interés de las personas por continuar la lectura más allá del tiempo estipulado, bitácora del lector, diagramas de rutas de caminatas, informes administrativos, etc.)

Realizan las investigaciones pertinentes para obtener la información que permite responder a la serie de preguntas, algunas de ellas sugeridas por el profesor, quien da orientación acerca de algunos temas.

Con las respuestas que se dan a estas preguntas, el grupo escribe el primer anteproyecto, planteando la siguiente planificación del servicio (utilizan las herramientas del computador para las planillas de control, gráficas, cartas Gantt, etc.).

Consideran que su planificación contiene dos partes, una referida a la prestación del servicio propiamente tal, y la otra relacionada con la obtención de los recursos humanos necesarios, puesto que su grupo está compuesto de sólo tres personas.

Parte 1: consecución de recursos humanos necesarios.

- Hacer una invitación a los compañeros del curso que quieran participar en la prestación del servicio.
- Anotar y comprometer a lo menos a tres compañeros más.
- Organizar grupos de por lo menos tres estudiantes para que asistan al asilo una vez por semana. Uno encargado de atender un grupo de lectura, dos de atender paseos. Estos últimos, en caso de que sea necesario y exista interés por parte de los ancianos, podrán atender grupos de lectura el mismo día.
- Elegir un coordinador, perteneciente al grupo, que se haga cargo del contacto con el asilo, para definir con anticipación los grupos de lectura y paseos.
- Elegir un segundo coordinador, perteneciente al grupo, que distribuya y designe los roles de lectores y paseadores. Este además designará las lecturas y los recorridos previamente establecidos por el grupo.
- Elegir un tercer coordinador, también perteneciente al grupo, que obtenga los textos necesarios para realizar las lecturas, y los recupere al final de las lecturas para devolverlos a la biblioteca.

Parte 2: prestación del servicio.

- Hacer una investigación en la biblioteca del colegio y de la municipalidad, sobre los textos con los que cuenta.
- Realizar una preselección de los textos que podrían ser más atractivos para los ancianos (livianos, entretenidos y no extensos).
- Enviar un listado al asilo para que hagan la selección de los textos, y definir las lecturas que se darán.
- Organizar los grupos de lectura y capacitarlos.
- Designar un estudiante lector por cada grupo de lectura (en principio no se podrán atender más de dos grupos).
- Definir un recorrido para las caminatas.
- Designar estudiantes acompañantes, que invitarán a aquellos ancianos que no deseen leer a realizar una caminata. Inicialmente estos alumnos no serán más de dos, y trabajarán en forma simultánea con los encargados de las lecturas.
- Realizar una evaluación, después de cada jornada, sobre cómo se está entregando el servicio para implementar mejoras.

Organizan las tareas en el tiempo elaborando una carta Gantt.

CARTA GANTT

Actividad	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Parte 1:													
Invitación a participantes	X												
Organización de grupos		X											
Elección de coordinadores		X											
Parte 2:													
Investigación en bibliotecas			X	X									
Preselección de libros					X								
Selección de libros en el hogar						X							
Organización de grupos de lectura						X							
Definir recorrido de caminatas				X									
Organización de acompañantes					X								
Ejecución del servicio						X	X	X	X	X	X		
Evaluación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Una vez discutida y analizada la factibilidad del proyecto comienza a montarse la infraestructura del servicio, en las calidades y cantidades especificadas.

Los estudiantes se familiarizan con los materiales que van a usar y las técnicas que deben desarrollar en la operación del servicio:

- Ensayan la dicción y la lectura
- Se preparan para sostener una conversación sobre un tema dado.
- Preparan los catálogos de textos disponibles, con una pequeña reseña.
- Obtienen el papel para imprimir textos bajados de Internet.
- Preparan las planillas de control de los distintos ciclos de lectura y las caminatas.

Una vez revisado el proyecto, a la luz de los requerimientos de infraestructura y equipamiento, el grupo pasa a optimizar la calidad del servicio.

- Explicitan los tiempos máximos de lectura disponibles por persona y cantidades necesarias de libros.
- Determinan los elementos de prevención para el desarrollo del servicio.
- Determinan los elementos claves en la calidad del servicio. (Está dada por la interrelación con el cliente, tratando de satisfacerlo al máximo en sus intereses de lecturas, establecer una comunicación expedita con él, desarrollo de la empatía).

El grupo termina esta etapa haciendo entrega de una bitácora, que el profesor evalúa, contrastando la información reportada por los estudiantes en esta fase con el diseño propuesto en la etapa anterior.

COMUNICACIÓN

Deciden desarrollar una estrategia promocional simple, en base a afiches que colocarán en la sala y patios del colegio. También comunicarán la existencia del servicio a nivel institucional: los profesores, los apoderados del propio colegio, etc.

La propuesta comunicacional dirigida especialmente al público usuario potencial la harán mediante una visita inicial para darse a conocer ante los ancianos y explicar y promover verbalmente su servicio, aprovechando la instancia para organizar los primeros grupos.

Realizan las siguientes actividades para desarrollar la promoción y comunicación del servicio:

- Hacen varios bocetos de los afiches que se repartirán, con textos diferentes, y eligen dos de ellos para producir diez afiches en total. Los realizarán en hojas de block grande, con las letras e imágenes hechas en papel lustre de color.
- Diseñan un logotipo para el servicio, que los identifique. Usarán este logotipo para hacer pichas de identificación con los nombres de los estudiantes que asistan a prestar el servicio.
- Realizan una campaña de comunicación a la dirección del colegio y a los apoderados con el fin de darse a conocer y de obtener recursos humanos, especialmente con el fin de prolongar el servicio en el tiempo.

Ejemplos de proyectos desarrollados en el ámbito de Sistemas



Sistema de alarma

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

El 38° aniversario del Liceo “Luis Domingo Barrios” trajo consigo buenas noticias: el establecimiento ha adquirido 25 computadores de última generación, tres impresoras y un escáner. Este equipamiento tecnológico, que representa el esfuerzo de toda la comunidad escolar, se pondrá en marcha dentro de tres meses, tiempo que permite habilitar la nueva sala de computación, capacitar a profesores y preparar el material didáctico.

Saber que el liceo contará con recursos de este tipo no sólo alegra a los docentes, estudiantes, padres y apoderados, sino que también produce intranquilidad, pues los robos en el sector son frecuentes. Aunque el establecimiento cuenta con un nochero, la ubicación de los nuevos medios didácticos se encuentra lejana del acceso principal.

Esta preocupación lleva a un grupo de estudiantes del Primer Año Medio a proponer al profesor de educación tecnológica el tema de la seguridad ciudadana y cómo la tecnología puede contribuir a apoyar formas de resguardo contra la delincuencia. Concluyen que ante la posibilidad de un robo es necesario adoptar algunas medidas preventivas.

Nota: Dadas las características de este proyecto, no fue necesario ejecutar la Etapa 2: DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO.

DISEÑO

Los estudiantes se dividen en tres grupos para recoger de manera sistemática información sobre formas de prevenir robos en diversos recintos.

Visitan casas comerciales y consultan acerca de las funciones, características y tipos de dispositivos que se utilizan en la prevención de robos en recintos privados. Este hecho les permite conocer distintos tipos de sistemas, accesorios, materiales, costos y requerimientos de instalación.

Con los antecedentes recopilados, construyen la siguiente tabla:

Alternativas de solución

Formas de evitar robos	Costo	Factibilidad de contar con el servicio en forma permanente	Efectividad de la solución
Servicio de vigilantes privados	Entre \$ 250.000 y \$ 350.000 mensual	Escasa	Alta
Contratar nochero	Entre \$ 120.000 y \$ 160.000 mensual	Media	Media
Circuito cerrado de T.V.	Entre \$ 680.000 y \$ 780.000	Baja	Media
Rondas de vigilancia por parte de personas voluntarias	Entre \$ 9.800 y \$ 11.200 (gasto mensual de locomoción, café y sandwiches)	Baja	Baja
Comprar alarma	Entre \$ 110.000 y \$ 145.000	Alta	Media
Construir e instalar alarma	Entre \$ 17.500 y \$ 38.000	Alta	Media

Con esta tabla concluyen que, en razón del tiempo y recursos disponibles, la solución más factible es construir e instalar un sistema de alarma electrónica en el Liceo, que permita alertar al funcionario de guardia para solicitar ayuda a la policía.

Asumir el compromiso de fabricar una alarma atrae la atención de la dirección del plantel, la que lo plantea a la directiva del Centro de Padres y Apoderados; ambos deciden asignar recursos para financiar esta iniciativa. Este apoyo permite a los estudiantes del curso organizarse para asumir este gran desafío.

En este contexto, estiman la necesidad de contar con información específica sobre los aspectos que debe considerar la fabricación de una alarma; para ello, orientan la búsqueda de información sobre las características del objeto y sus funciones respectivas.

Función: Sistema electrónico que al ser activado alerta al personal de vigilancia.

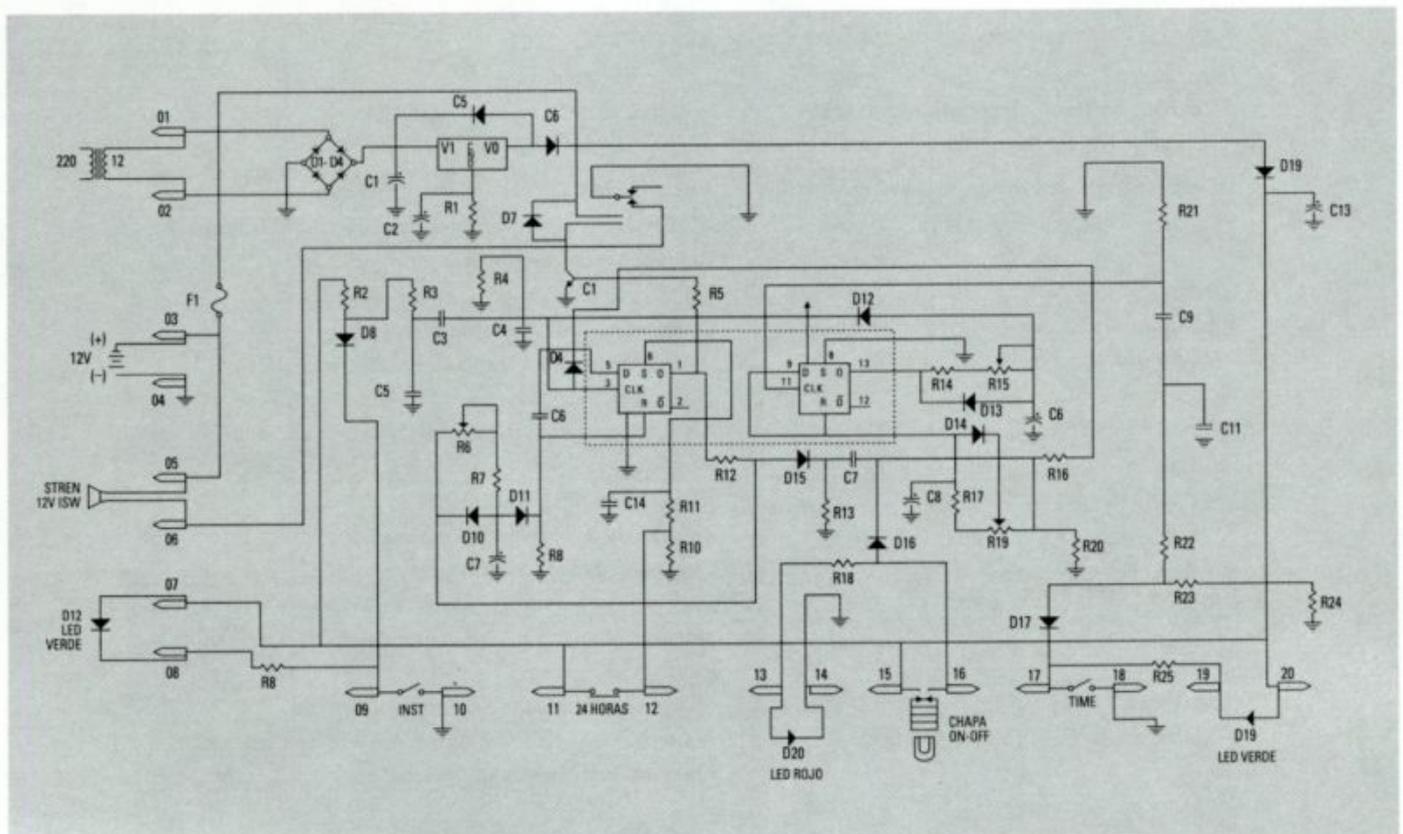
Características de una alarma eléctrica	Descripción
Fuente propia (poder y batería)	Alimentación autónoma en caso de corte de energía. Cargador de batería incorporado.
Sonora	Emite sonido fuerte produciendo pánico.
Silenciosa	Envía señal alerta a un lugar remoto.
Mantenimiento simple	Repuestos en el mercado e información técnica al alcance.
Zonas	Identifica que sector está en alarma en un panel de diodos led o digital.
Memoria de alarma	Permite identificar qué sector se activó.
Reconexión	En caso de activación, se vuelve a conectar.
Interfaces de aviso de alarma	Puede ser de sonido o luminoso.
Armado	Dispositivo que permite conectar el sistema: chapa mecánica o eléctrica, chapa digital infrarroja o radio frecuencia.
Sensores	Switch magnéticos, detectores infrarrojos.
Interfaces de discado automático	Permite avisar vía teléfono o radio a la entidad que se requiera (bomberos carabineros, etc.)

Investigan cuatro tipos de alarmas diferentes. La información recolectada les permite decidir, fundamentadamente, la construcción de una alarma "Junior".

Características del sistema de alarma

- Fácil armado
- Sistema de amplificación potente
- Mínimas activaciones falsas del sistema (Reconexión automática)
- Sistema luminoso que actúa en el momento de sonar la alarma
- Salida a panel de control indicador de la zona afectada (zonas)
- Fácil instalación y mantenimiento
- Bajo costo, sin disminuir la calidad
- Alimentación de energía independiente de la red eléctrica domiciliaria (fuente propia)
- Posibilidades de expansión
- Posibilidad de ser conectada a una central de seguridad, vía telefónica
- Baterías de alimentación de larga duración y recargables
- Fácil operación y programación
- Cuenta con respaldo técnico y repuestos.

El circuito de la alarma es:



PRODUCCIÓN

Definido el tipo de alarma por construir, el curso, con la orientación de su profesor, se divide en cuatro grupos, distribuyéndose las diferentes responsabilidades de la construcción e instalación de la alarma.

El grupo "Operaciones" se encarga de la programación de la producción, y define las etapas de control de calidad del proceso (circuito impreso, soldadura de elementos, gabinete o chasis, tendido de cables, etc). Asumen también la coordinación general de toda la fase de producción.

El segundo grupo, "Producción", asume la tarea de llevar a cabo la construcción y posterior prueba para la instalación del sistema. Este grupo confecciona, además, el manual de servicio y el catálogo de instrucciones para operar la alarma.

El tercer grupo, "Abastecimiento", administra los recursos financieros, ocupándose de las cotizaciones y compras de los elementos requeridos para el proyecto. Además, efectúan la inspección y control de calidad de los elementos adquiridos y dibujan el plano de instalación. Este grupo, además, define los materiales que es necesario adquirir para la fabricación de la alarma.

MATERIALES

Resistencias:

R1: 270 Ohm; R2, R23 - 33 K Ω ; R3, R11, R22 - 150 K Ω ; R4, R8, R13 - 10 K Ω ; R5, R14, R16, R17, R24 - 10 K Ω ; R6: ; R7: 1.5 M Ω ; R9, R18, R20, R25 - 1 K Ω ; R10: 100 K Ω ; R12: 2.2 K Ω ; R15: (IN) 1 M Ω ; R19: (OUT) 1 M Ω ; R21: 1M Ω .

Condensadores:

C1 - 100 μ F; C2 - 33 μ F; C3, C9 - 1 μ F; C4, C6, C11, C14 - 0.1 μ F; C5 - 0.1 μ F; C7 - 100 μ F; C8 - 47 μ F

Semiconductores:

D1,D2, D3, D4, D5, D6, D18 - 1N4007; D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17 - 1N914, D19, D21 - LED verde; D20 - LED rojo.

El último grupo, "Mantenimiento", se responsabiliza de ubicar y preparar el lugar de trabajo; se encarga del almacenamiento y despacho de los insumos de producción y las herramientas, además de apoyar al segundo grupo en los preparativos de la instalación.

Cada grupo elige un encargado o encargada, quien asume la responsabilidad de coordinar las acciones y el cumplimiento de los compromisos en los plazos acordados.

Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	1° clase	2° clase	3° clase	4° clase	5° clase	Responsable
Organización de las actividades	X					Profesor y jefes de grupos
Descripción funcionamiento de la alarma	X	X				Profesor
Análisis y selección de circuito	X	X				Profesor y grupos
Cotizaciones		X				Grupos
Compra de elementos			X			Grupos
Diseño y construcción placa impresa		X	X	X		Grupos
Prueba componentes			X			Grupos
Montaje y soldado de elementos				X		Grupos
Construcción de gabinete o chasis				X	X	Grupos
Tendido de líneas para la instalación					X	Profesor y grupos
Conexión de sensores a la central					X	Profesor y grupos
Prueba dinámica alarma				X		Profesor y grupos
Prueba sistema alarma					X	Profesor y grupos
Reuniones de producción						Profesor y grupos

El trabajo efectivamente se ejecuta en el tiempo programado y su costo fue de \$27.650. Una vez instalada, sólo fue necesario regular el tiempo de corte de la alarma, puesto que uno de los sensores se dañó generando algunos inconvenientes.

COMUNICACIÓN

La finalización del proyecto se realiza en una ceremonia formal en que la Dirección del plantel recibe de los estudiantes la alarma instalada en el establecimiento educacional. Esta entrega se concreta con un catálogo que explica las características del producto, funciones, garantía del servicio y modo de funcionamiento y la puesta a prueba de la alarma ante los asistentes.



Optimización de la iluminación en sala multipropósito

Al comenzar a trabajar en Educación Tecnológica, un grupo del Primer Año Medio del Liceo Industrial San Pancracio discute distintas posibilidades para realizar su proyecto. Deciden, finalmente, hacer frente a un problema existente desde hace mucho tiempo en el liceo: la falta de un lugar apropiado para desarrollar actividades extracurriculares de orden cultural, recreativas o sociales.

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Proponen realizar una consulta en la comunidad escolar para fundamentar esta idea. Señalan que existen varias alternativas dentro del establecimiento que, eventualmente, podrían suplir la necesidad detectada. En la encuesta se solicita proponer un determinado lugar del colegio y señalar al menos dos características que avalen dicha propuesta.

El resultado les permite precisar, según la tendencia de opinión, los requerimientos que debe reunir el recinto y los posibles lugares con las correspondientes características de cada uno en relación a las condiciones que los entrevistados consideraron necesarias para este tipo de recinto.

Recinto	Cumple con requerimientos relacionados con:						
	Espacio amplio	Ventilación	Calefacción	Iluminación	Sonzación	Acústica	Evacuación
Biblioteca		X		X			X
Multitaller	X		X				
Comedor	X	X	X		X	X	X
Gimnasio	X	X					X
Taller		X	X				X

De acuerdo a este resultado, al parecer la dependencia que mejor se ajusta a las necesidades es el comedor del liceo, aunque presenta una única deficiencia: su mala iluminación. Por este motivo, deciden desarrollar un proyecto orientado a optimizar su iluminación, de tal forma que responda adecuadamente a la función de sala multipropósito que se le quiere dar.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Se informan que los potenciales usuarios más comunes serían: los estudiantes de la academia de teatro de primer y segundo medio, el taller literario de terceros y cuartos, la academia de ajedrez, el coro del liceo,

los apoderados; además, el cuerpo de bomberos, el sindicato de suplenteros y el centro de madres Alborada. Sin embargo, el usuario principal sería la Dirección del Liceo, para ceremonias, actos, graduaciones, charlas y otros eventos.

DISEÑO

Después de analizar los distintos usos que se le daría al recinto, los miembros del equipo concluyen que, dado que la sala tendría un carácter multifuncional, la iluminación también debía serlo. En efecto, para la función de comedor y sala de reuniones, la iluminación debe ser uniforme y de intensidad acorde con la norma, lo mismo que para el funcionamiento de academias literarias y de ajedrez. Para charlas, proyecciones y presentaciones, debe contar adicionalmente con un sistema de luz regulable o de atenuación (uso de dimer) y con fuentes de luz focalizadas o proyectables. Finalmente, para presentaciones artísticas debe poseer todas las características anteriores además de un sistema que permita proyectar y mezclar luces de colores.

Determinan, entonces, que las características del sistema de iluminación del recinto son las siguientes:

- Iluminación uniforme (sin espacios sombríos);
- Distribución estética de los centros de iluminación;
- Centros de iluminación ubicados a alturas apropiadas;
- Circuitos de mando independientes por sección (filas o columnas);
- Iluminación semejante a la luz día;
- Iluminación sin distorsión de colores;
- Sistema de fácil mantención;
- Durabilidad de los centros luminosos;
- Materiales eléctricos resistentes al esfuerzo mecánico y a altas temperaturas;
- Sistema de control libre de interferencias de equipos de audio y video;
- Sistema con gran aislación a choques eléctricos;
- Carcazas metálicas del sistema conectadas a tierra de protección;
- Circuitos protegidos contra sobrecargas y fugas de corriente;
- Iluminación de emergencia ante cortes de energía eléctrica;
- Presentación estilizada de luminarias, interruptores y enchufes.

Precisan alternativas de solución para mejorar la iluminación del recinto:

- Iluminación artificial focalizada en diferentes puntos del recinto;
- Iluminación con juego de luces de colores con intensidad variable;
- Iluminación a través de tragaluz;
- Iluminación con lámparas fluorescentes;
- Iluminación mixta de lámparas fluorescentes e incandescentes;
- Iluminación con ampolletas filoras (luz de mercurio).

Estudian las alternativas, considerando los siguientes criterios: costo, riesgo de operación y montaje, y factibilidad de construir. Establecen como solución: construir un sistema de iluminación mixto, con ampolletas incandescentes y luminarias fluorescentes, ya que las primeras pueden operarse con un dispositivo que regula su intensidad luminosa (dimer) y las segundas destacan por su luminosidad fría y económica. Contemplan, además, disponer de dos focos halógenos dirigidos (que no se pueden regular) para ser usados en caso de actuaciones u obras teatrales.

Averiguan la normativa vigente respecto a los niveles de iluminación que requieren diferentes recintos, tales como:

Recintos	Niveles de iluminación
Sala de recreación	250 Lux
Comedor del liceo	150 Lux
Sala de reuniones	300 Lux
Salón de artes	100 a 400 Lux

Al hacer esta indagación, detectan que la instalación no puede ser realizada por los estudiantes, sino que debe hacerla personal autorizado, es decir un Instalador Eléctrico Autorizado por SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles), conforme a un plano eléctrico hecho según las normas y especificaciones legales y técnicas.

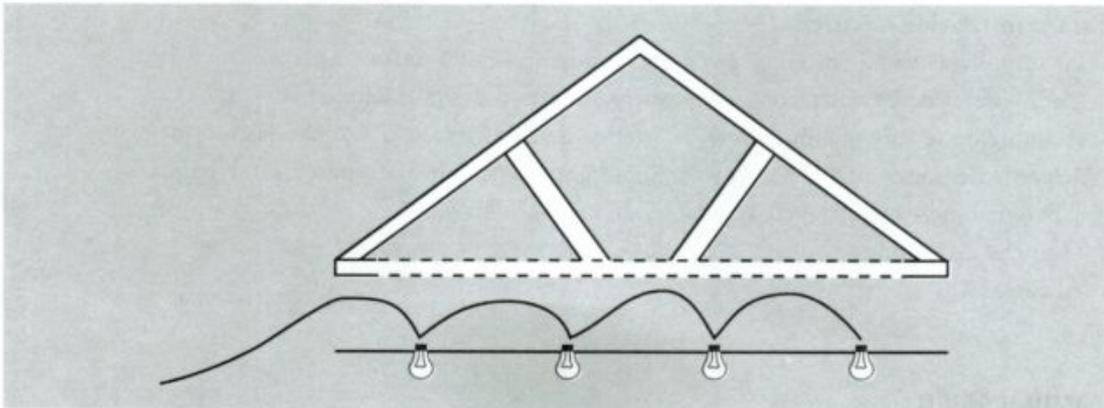
Debido a este problema, discuten y analizan la situación y, de acuerdo a los recursos disponibles y la factibilidad del proyecto, determinan trabajar en la construcción de una maqueta del comedor con el circuito de iluminación en miniatura, que muestre o simule el efecto que produciría la nueva instalación, y tratando que la maqueta sea lo más fiel posible a la realidad.

Además, la mostrarán a la dirección del liceo para su evaluación y posible implementación, junto con una muy buena fundamentación del proyecto.

PRODUCCIÓN

En la fase de producción, acuerdan realizar las siguientes tareas, en el correspondiente orden:

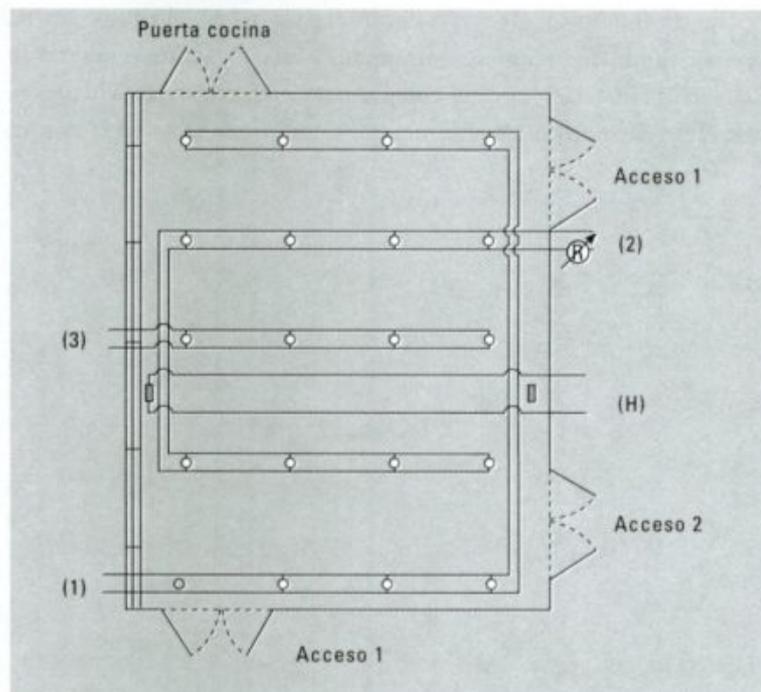
- Diseño y representación gráfica de la maqueta, señalando los materiales que se emplearán en la construcción. Deciden que las dimensiones de la maqueta se harán en una escala 1:10 respecto del tamaño real de la sala, cuyas dimensiones son 12 metros de frente, 15 metros de fondo y 2,90 metros de altura. La escala elegida permitirá que la maqueta y su sistema de iluminación puedan apreciarse detalladamente.
- Diseño de la instalación eléctrica y confección de un plano esquemático de ella. Determinación de los materiales y herramientas que emplearán en ella.
- Cotización y presupuesto de los materiales.
- Compra de los materiales.
- Construcción de la maqueta, de acuerdo a las siguientes fases:
 - Sobre la base del diseño y su representación gráfica, se inicia la tarea levantando las paredes de la sala, cortando antes los espacios para puertas y ventanas. Éstas últimas serán cubiertas por micas, simulando los vidrios.
 - El techo se construye de tal forma que pueda removerse y con un sistema de cerchas (hechas con palitos de maqueta) y cielo raso para disimular la instalación de los cables.
- Control del funcionamiento del sistema.



Dibujo del techo que muestra las cerchas y el cielo raso

La instalación se hará en el entretecho, sobre el cielo raso, distribuyendo los centros de alumbrado de acuerdo al siguiente plano o esquema, construido por los estudiantes.

Plano de instalación del sistema de iluminación



Determinan las siguientes herramientas y materiales:

Para la maqueta:

- 3 pliegos de cartón piedra
- 1 pliego de mica
- 5 paquetes de palitos para maqueta (80 cm)
- 1 pliego de papel para maquetas que simula tejado
- 1 pliego de papel café para simular el piso
- cola fría, pegamento en barra, scotch, cuchillo cartonero, tijeras, lápiz grafito, regla, escuadra.

Para la instalación eléctrica:

20 ampolletas de 12 volts, con sus correspondientes bases portalámparas.

2 ampolletas de 24 volts, con sus correspondientes bases portalámparas.

Alambre de timbre (conductores), 12 metros de color rojo y 12 metros de color negro.

1 fuente de poder dual (12 y 24 volts simultáneamente) de 5 Ampères, estabilizada.

1 Potenciómetro (resistencia regulable) de 0 a 2 kilohms.

Huinchas aisladoras.

Alicates.

COMUNICACIÓN

Dadas las posibilidades y proyecciones del trabajo, los estudiantes exhiben la maqueta terminada y explican su funcionamiento a la dirección del colegio, con el objetivo de convencerla de la necesidad de su implementación.

El director del liceo les recomienda exponer la idea también a los padres y apoderados, al centro de alumnos y al cuerpo docente, para lo cual el equipo realiza una presentación en el mismo colegio. También, invitan en forma muy especial, a representantes de los grupos que habitualmente ocupan las instalaciones del colegio para realizar sus actividades sociales, culturales y recreativas, con el fin de motivar a la comunidad a comprometerse en la implementación del proyecto.



Construcción de un mezclador de audio estéreo

DETERMINACIÓN DE UN PROYECTO

Al igual que otros días, en el Liceo Industrial Roberto Pérez Maturana, desde las 9:30 a 10:00 y entre las 15:10 y 15:30 horas, de lunes a viernes, la radio escolar “El Rastrillo” funciona según la programación conocida: avisos de los estudiantes, mensajes, recados, campañas solidarias de conservación del medio ambiente, el programa “la cháchara del consultorio sentimental” y música, que además de educar, contribuye e invita a un sano momento de esparcimiento por parte de los estudiantes.

Esta iniciativa, que se mantiene desde hace dos años, se fundamentó en la aprobación de un proyecto, en el cual, los estudiantes tuvieron una amplia participación; por ello, es que éstos han mantenido una constante preocupación por el funcionamiento y puesta en el aire.

La atención de la emisora es realizada por grupos organizados cada tres semanas por curso (1° a 4° año) en un número de cinco estudiantes. Este control lo mantiene el centro de alumnos.

En cuanto a las funciones y responsabilidades de los integrantes de cada curso, un estudiante, el director de prensa, se encarga de obtener diariamente información que la dirección del plantel y el centro de estudiantes recomienda que el estudiantado debe conocer.

Otro joven, el coordinador de ciencia y tecnología, selecciona información científica y tecnológica.

Dos programadores se encargan de seleccionar la música y la programación diaria, además de operar y poner en funcionamiento todo el sistema.

Por último, otro asume el papel de locutor y de profesor sentimental, que de manera humorística responde a consultas y transmite mensajes de pololos.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

Aun cuando esta forma de trabajo es reconocida por la comunidad escolar como algo positivo, que permite a los estudiantes desarrollar potencialidades, todos están de acuerdo que, en comparación con otras emisoras similares, la calidad de la transmisión no es la más adecuada, porque cada vez que se colocan temas musicales (obtenidos de reproductores de sonidos diferentes), o cuando el locutor habla, se interrumpe momentáneamente la transmisión. Ello se debe a que el sistema de audio que poseen no dispone de un sistema de control que permita mantener la continuidad de la

transmisión. Esta situación la han comunicado de manera reiterada al centro de alumnos, pero en definitiva no se ha solucionado.

Con motivo de la elección de un nuevo centro de alumnos, éste decidió resolver la situación, para lo cual recaudaron \$47.540 a través de una rifa y han ofrecido financiar un proyecto que permita mejorar este aspecto del funcionamiento de la radio. Para ello, el grupo de dirigentes habló con los profesores jefes, después de lo cual acordaron proponer esta inquietud ante los estudiantes con el propósito de que cada curso presentara una propuesta de mejoramiento en el plazo de tres semanas.

DISEÑO

A sugerencia de los profesores y profesoras, cada curso se dividió en tres grupos, los que se encargarían según se les propuso de visitar liceos de la comuna que habían resuelto este inconveniente, otros de entrevistarse con especialistas en sonido y con microempresarios que amplifican música en eventos; otros de visitar emisoras profesionales e investigar en casas comerciales del ramo.

Previo a estas actividades los docentes establecen contactos y consiguen los permisos necesarios. En total visitaron 8 liceos, 5 emisoras, 10 casas comerciales y consultaron a 3 especialistas en audio. Con ayuda de su profesor o profesora, cada curso organiza la información recopilada. Esta investigación permitió identificar las siguientes formas para atender lo solicitado:

- programa envasado, es decir, ya editado,
- el uso de mezcladores de audio, que permiten poner en funcionamiento dos amplificadores de manera simultánea,
- otros de mayor complejidad que no fueron considerados.

La misión de resolver el problema planteado la asumió el Primer Año B, porque fue el único que, además de presentar formas de solucionar lo requerido, propuso la construcción de un sistema o dispositivo que procese las señales de sonido, dando así continuidad a la transmisión. Además, el proyecto y su costo estimado estaban dentro de las posibilidades de financiamiento.

La decisión se fundamentó en un estudio de alternativas, las cuales fueron representadas en la siguiente tabla:

CURSOS	SOLUCIÓN PROPUESTA	COSTO DE SOLUCIÓN \$
1° A	Adquirir nuevo sistema de amplificación	350.650
1° B	Construcción de un mezclador	21.600
1° C	Comprar una consola mezcladora	64.700
1° D	Construir un nuevo amplificador	290.000

Los estudiantes ya organizados para la concreción del proyecto, orientados por el profesor confeccionaron un cuadro con los datos obtenidos en la investigación en el cual registraron las características y funciones que debe reunir el objeto tecnológico para que resuelva el problema de funcionamiento de la radio escolar.

Previo a esta actividad el docente hace una clase con el curso donde les introduce los conceptos de funciones y características de un objeto tecnológico.

• Características del objeto tecnológico	Conexiones de señal para micrófonos.
	Conexión de señal de línea para: deck, compac disc, sintonizador y tornamesa.
	Salidas de señal estéreo.
	Conector para monitor en la salida.
	VU Meter.
	Fácil operación y reparación, liviano, bajo consumo eléctrico y costo de armado.
• Funciones del objeto tecnológico	Mezclar distintas señales de audio frecuencia y enviarlas a una salida de audio, generalmente estéreo.
	Procesar el sonido, amplificándolo, ecualizándolo, para ser ingresado al sistema amplificador de potencia que finalmente reproducirá el sonido en los parlantes.

El profesor analiza con los estudiantes la necesidad de complementar la información obtenida, para fundamentar su decisión frente a productos similares existentes en el mercado.

ALTERNATIVA	FUNCIONES	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	COSTOS
Amplificador con mezclador de audio	Reproductor de sonidos con etapa de potencia incorporada	Sistema de audio compacto y fácil operación, disipación de calor alta y consumo en relación a la potencia desarrollada	No requiere dispositivos adicionales	Reparación compleja	Valor comercial alto y construcción compleja
Mezclador de audio	Reproductor de sonidos, requiere etapa de potencia	Sistema de audio liviano de bajo consumo eléctrico y fácil operación	Fácil construcción	Requiere etapas anexas	Valor comercial muy bajo y fácil construcción
Consola mezcladora	Reproductor de sonidos con ecualizador; requiere etapa de potencia	Procesador de audio, gran cantidad de controles y se requiere experiencia para operarlo	Gama amplia para procesar sonidos	Operación compleja	Valor alto y construcción compleja

Ante las distintas posibilidades de solución, los estudiantes del curso estiman que la construcción del mezclador de audio resulta la más conveniente. Por ello, a partir de la introducción de algunos conceptos y aclaraciones técnicas señaladas por el profesor, se organizan para investigar respecto a circuitos comerciales y formas de diseño, montaje y construcción. Esto les permite identificar las características y funciones de los mezcladores de audio. Durante la recopilación de información, el profesor les va aclarando dudas sobre aspectos técnicos que los estudiantes van encontrando, a la vez que les va ayudando a organizar la información recopilada, obteniendo los siguientes resultados:

CARACTERÍSTICAS DE LOS MEZCLADORES DE AUDIO

- Entradas Mic
- Entradas Line
 - * Entradas Deck
 - * Entrada CD
 - * Entrada Tape
 - * Entrada Tuner
 - * Entrada Instrumentos (teclado, guitarra)
- Entrada tornamesa con pre amplificador y ecualizador.
- Potenciómetros deslizantes
- Monitores independientes vu meter digital - análogo
- Monitores independientes
- Monitores salida fonos
- Salida estéreo-mono
- Master
- Ecualizador incorporado
- Conectores tipo plug para entrada de línea balanceado
- Conectores tipo xlr (canon) balanceado , para entrada micrófono
- Liviano
- Fácil reparación
- Conexión 220vac/12vcc
- Conexión a batería 12v
- Bajo consumo eléctrico
- Chips montados en base
- Lámpara de bajo consumo para iluminar panel de control
- Efectos sonoros especiales (ej. reverberación o eco)
- Salida record tipo RCA
- Plug de entrada estéreo para recibir cualquier tipo de señal de entrada

FUNCIONES DE UN MEZCLADOR DE AUDIO

- Mezclar señales diferentes a una salida estéreo
- Rutear, es decir enviar distintas señales a diferentes salidas
- Procesar sonido, ecualizar, variar ganancias de entradas o salidas
- Editar música (cortar y pegar)
- Mantener continuidad musical en un evento
- Mezclar música proveniente de diferentes tipos de señal
- Filtrar ruidos en una grabación
- Incorporar efectos especiales
- Mezclar voz con música y cualquier otro tipo de señal de audio
- Control de intensidad de sonido de instrumentos electrónicos
- Control de intensidad de sonido de cualquier instrumento acústico micro foneado.

A partir del análisis de las características y funciones de un mezclador, concluyeron que es más conveniente construir un circuito simple sin ecualizador incorporado, en consideración al bajo costo de los materiales, facilidad de construcción, simplicidad en el manejo y existencia de los componentes en el mercado.

Al final de esta etapa, el profesor evalúa las bitácoras con toda la información recopilada tal como lo señaló al principio.

PRODUCCIÓN

Para esta fase el profesor propone a los estudiantes que se reorganicen en tres grupos: uno a cargo de cotizar y adquirir los materiales, otro, de visitar un taller de armado de circuitos de carácter artesanal, con el propósito de precisar las etapas constructivas, equipos y herramientas necesarios en la construcción del circuito; y el último de establecer indicadores que permitan evaluar la calidad de funcionamiento del objeto construido y, también, de ubicar un espacio físico para llevar a cabo las labores de producción.

Los materiales identificados por los estudiantes y revisados por el profesor son los siguientes:

Resistencias: (1/4 W, 5%)

R1, R2, R5, R7, R8, R10, R11 - 14 K Ω

R3, R6, R9, R12, R14, R19, R22, R26, R29, R32, R32, R35, R38, R39, R42 - 22 K Ω

R13, R17, R21, R25 - 470 K Ω

R15, R18, R23, R27 - 5.1 K Ω

R16, R9, R20, R24, R28 - 56 K Ω

R30, R44 - 47 K Ω

R31, R43 - 1 K Ω

R33, R34, R37, R41 - 1.5 K Ω

R36, R40 - 15 K Ω

R45 - 2.2 K Ω

P1, P2, P9, P10 - 100 K Ω Potenciómetros dobles para circuito impreso

P3 a P8 - 100 K Ω Potenciómetros sencillos

Condensadores:

C1, C3, C5, C7 - 22 pF / 16V

C2, C4, C6, C8, C11, C14, C17, C20 - 1 uF / 16V

C9, C12, C15, C18 - 4.7 uF / 16V

C10, C13, C16, C19 - 12 pF o 15 pF

C21, C22, C23, C29, C35, C36, C39, C40 - 10uF / 16V

C24, C34 - 47 pF

C25, C30 - 470 pF

C26, C32, C33 - 0.01 uF / 50V

C28, C31 - 0.001 uF / 50V

C37, C38 - 1000 uF / 25V

C41, C42 - 0.1 uF / 50V

Semiconductores:

ICI1, ICI2, ICI3 - TL084CN

ICI4 - LM7912CT

ICI5 - LM7912CT

D1, D2, D3, D4 - 1A / 400 (1N4004 o similar)

D5 - Diodo LED rojo de 5 mm

Varios:

T1 - transformador Ref: MIX2

Primario: 110 V o 220 V ac

Sec. 24 V 100 mA con toma central

SW1 - interruptor 1A / 125 V

F1 - fusible de 1A / 125 V corto

1 porta fusibles corto para chasis

25 terminales para circuito impreso

1 cable de alimentación AWG 18 con enchufe

90 cm de cable blindado monofónico

1 pasacables redondo de caucho

50 cm alambre telefónico (puentes)

3 conectores hembra doble RCA

4 conectores hembra de 1/2" para micrófono

10 perillas de 20 mm

1 tarjeta de circuito impreso Ref: MIX 2

3 bases de 14 pines para circuitos integrados

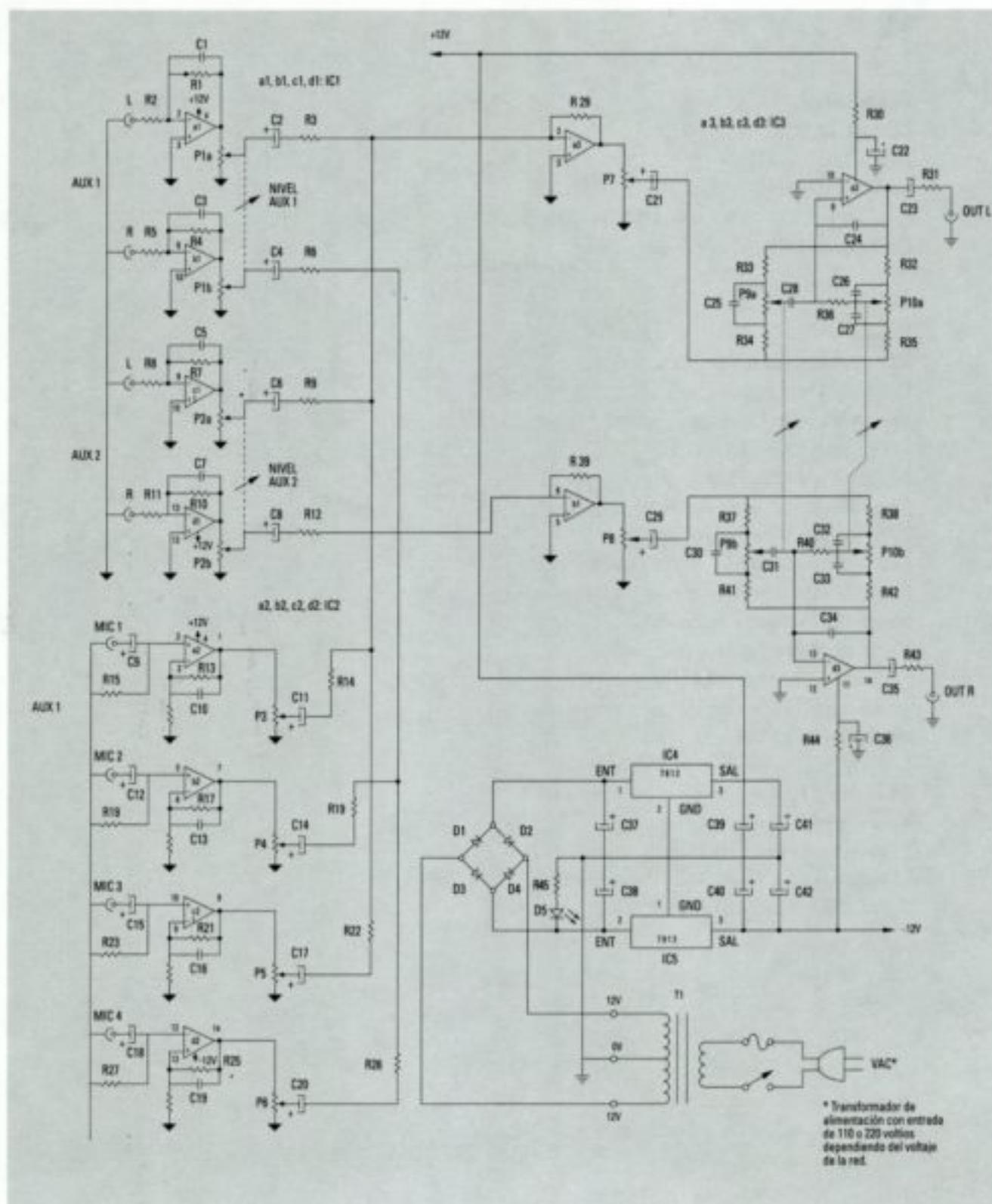
1 porta Led de 5mm

1 chasis o caja Ref: CH.MIX2

10 tornillos de 1/8" por 1/2 con sus tuercas

2 tornillos 3/8" para lámina

Con ayuda del profesor, los estudiantes llegan a establecer el siguiente circuito:



El profesor ayuda a los estudiantes a determinar las siguientes etapas de construcción:

TAREAS	TIEMPO (SESIONES)						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Seleccionar circuito	X						
Listar materiales	X						
Cotizar		X					
Comprar			X				
Diseñar circuito impreso		X	X				
Construir circuito impreso				X	X		
Soldar componentes						X	
Construir gabinete o chasis				X	X		
Prueba y funcionamiento						X	X

Tanto los procesos de construcción como el funcionamiento del mezclador son evaluados por el profesor.

El costo final del trabajo es de \$ 23.670 y su ejecución, tal como se había previsto en la planificación, contempla 7 sesiones de aproximadamente 2 horas cada una, puesto que la responsabilidad con que toman cada asignación de las funciones garantiza el cumplimiento de lo programado. También, los estudiantes identificaron situaciones que obligaron a su reprogramación durante la ejecución del trabajo. Es necesario destacar que, durante todo el proceso de construcción se consideraron las normas sobre prevención de riesgos.

DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

La calidad del nuevo servicio de transmisión se difundió rápidamente en otros liceos y tres representantes de centros de estudiantes externos expresaron la necesidad de contar con dicho accesorio. El docente motivó a los estudiantes para programar, de manera eficiente, una forma de dar a conocer esta iniciativa y enviar a todos los planteles de la comuna una carta en la cual se les ofrezca el servicio de construirlo de manera gratuita, previo acuerdo en los costos de fabricación y una pequeña donación para el liceo (para resolver necesidades referidas a textos de estudios, implementos deportivos u otros).

La forma en que los estudiantes precisaron las necesidades se tradujo en el siguiente plan de trabajo:

- Atender solicitudes de los planteles escolares siempre que el tiempo de construcción no exceda el mes de noviembre. Para ello, evalúan las formas de priorizar la construcción: la oferta de donaciones, el aporte inmediato de los costos operacionales involucrados, tipo y la calidad de los equipos con que cuenta el plantel solicitante.
- La priorización de la construcción del “mezclador de audio” la definen en referencia al siguiente cuadro:

Nombre del Liceo	Tipo de aporte	Disponibilidad de recursos	Compatibilidad de los sistemas
Liceo A			
Liceo B			
Liceo C			
Liceo D			
Liceo n...			

En razón de esta iniciativa se comprometen en la construcción de un “mezclador de audio” para cuatro liceos, lo cual planifican según el siguiente cronograma:

LICEOS	1º Mes	2º Mes	3º Mes	4º Mes
Liceo D 322	X X X X X			
Liceo Niñas A 76		X X X X X X		
Liceo Comercial B 11			X X X X X X	
Liceo B 14				X X X X X X

En cuanto a la definición de los circuitos, éstos no presentaron grandes modificaciones respecto al que construyeron en el liceo, salvo el del Liceo Comercial B 11, que precisó la necesidad de incorporar dos entradas adicionales para micrófonos y modificar la presentación del chasis.

El éxito alcanzado les permitió definir un buen folleto que destaca las características del producto referente a distintos tipos de mezcladores de audio, y apoyado por una clara oferta que garantiza el servicio post venta por parte de los estudiantes. Además, en el transcurso del año, les permitirá beneficios, no sólo en la adquisición de nuevos implementos y recursos didácticos, sino también, la posibilidad de participar de una manera distinta en la relación profesor-alumno.

*"...haz capaz a tu escuela de todo lo grande
que pasa o ha pasado por el mundo."*

Gabriela Mistral



www.mineduc.cl