



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

MATERIAL DIDÁCTICO PARA PERSONAS INVIDENTES DE 20 A 30 AÑOS
DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CENTEBAD” DE LATACUNGA.

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de
Ingeniera en Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones

Autora:

KAREN LISSETTE MELÉNDEZ GAVILANES

Directora:

Dis. Mg. Michele Paulina Quispe Morales

Ambato – Ecuador

Enero 2019

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

MATERIAL DIDÁCTICO PARA PERSONAS INVIDENTES DE 20 A 30 AÑOS
DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CENTEBAD" DE LATACUNGA.

Línea de Investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones

Autora:

KAREN LISSETTE MELÉNDEZ GAVILANES



BIBLIOTECA

Michele Paulina Quispe Morales; Dis. Mg.

f.

CALIFICADORA

Concepción del Carmen Bedón Vaca; Arq. Mg.

f.

CALIFICADORA

Santiago Javier Santamaría Bedón; Ing. Mg.

f.

CALIFICADOR

Gabriel Alejandro Núñez Escobar; Ing. Mg.

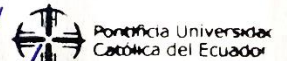
f.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel; Dr.

f.

SECRETARIO GENERAL PUCESA



SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Enero 2019

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **KAREN LISSETTE MELÉNDEZ GAVILANES**, con CC. **180441525-3**, autora del trabajo de graduación intitulado: MATERIAL DIDÁCTICO PARA PERSONAS INVIDENTES DE 20 A 30 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CENTEBAD” DE LATACUNGA, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.



Ambato, Enero 2019

Karen Meléndez
KAREN LISSETTE MELÉNDEZ GAVILANES

CC. 180441525-3

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme permitido estudiar en esta grandiosa universidad, por llenarme de mucha humildad y nunca dejarme rendir; y a la Unidad Educativa CENTEBAD de Latacunga por el apoyo en la realización de este trabajo, por la apertura de sus puertas para poder obtener información necesaria para el desarrollo de la propuesta.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres Héctor y Gladys que, con su esfuerzo, sacrificio, ejemplo de trabajo honesto, han logrado que culmine con éxito mis estudios universitarios; a mis hermanos Gabriel y Christian que han sido mi guía constante de lucha y sacrificio para poder lograr mis objetivos.

RESUMEN

El presente proyecto se basa en el diseño de material didáctico especializado para la materia de biología, dirigido para personas invidentes de 20 a 30 años con escolaridad inconclusa de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga, con el fin de lograr satisfacer las necesidades educativas que presenta el invidente dentro del aula de clases y así lograr una educación inclusiva de calidad. En el transcurso de la investigación se puede observar que las personas invidentes no tienen una buena interacción con los maestros y no se sienten motivados al recibir clases, también estudios realizados establecen que el 80% de aprendizaje es a través de la vista y se ha dado mucha preferencia únicamente a lo audiovisual, dejando a un lado las necesidades educativas que presentan los invidentes, lo que provoca que muchos de los estudiantes invidentes abandonen sus estudios. Mediante la aplicación de entrevistas y observación de campo, se determina las necesidades educativas de este grupo minoritario y su desenvolvimiento dentro del aula de clases. El trabajo presenta una propuesta, que busca cubrir las necesidades pedagógicas del invidente para garantizar su bienestar estudiantil y su inclusión educativa, utilizando y explotando el sentido auditivo y táctil del estudiante ciego.

Palabras claves: invidente, educación inclusiva, necesidades educativas.

ABSTRACT

This project is based on the design of specialized learning material for the subject of biology. It is aimed at people with a visual impairment between the ages of 20 to 30 who did not finish their studies at Centebad School in Latacunga. Its aim is to meet the education needs of the visually impaired in the classroom and in this way achieve quality inclusive education. During the study, it was possible to see that blind people do not interact well with their teachers and they are not motivated to receive classes. Previous studies on the matter reveal that 80 % of learning is accomplished through sight and that a lot of preference has been given to the audiovisual method. By leaving aside the educational needs of the visually impaired, many of them stop studying. By means of interviews and field observation, the educational needs of this minority group and their development within the classroom are determined. The project proposes that the pedagogical needs of the visually impaired are met in order to guarantee the student's welfare and educational inclusion by using and fully developing their auditory and tactile senses.

Keywords: blind, inclusive education, educational needs.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
INTRODUCCIÓN	iii
CAPITULO I.....	2
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Preguntas básicas	4
1.3. Formulación de la meta.....	4
1.4. Justificación.....	4
1.5. Objetivos	6
1.6. Variables	6
CAPITULO II	7
2.MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Definiciones y conceptos	7
2.1.1. Discapacidad	7
2.1.2. Discapacidad Visual.....	7
2.1.2.1. Personas con ceguera total	8
2.1.2.2. Personas con restos visuales.....	8
2.1.3. Personas invidentes	10

2.1.3.1. Los otros sentidos y su importancia	10
2.1.3.2. Aprendizaje táctil	12
2.1.4. Recursos educativos	16
2.1.4.1. Recursos reales.....	18
2.1.4.2. Recursos escolares	19
2.1.4.3. Recursos simbólicos.....	19
2.1.5. Material Educativo	20
2.1.5.1. Ventajas y limitaciones de la elaboración de los materiales educativos	21
2.1.5.2. Evaluación de los materiales educativos.....	21
2.1.6. Material didáctico.....	21
2.1.6.1. Características de los materiales didácticos	22
2.1.6.2. Factores de riqueza de la información	23
2.1.6.3. Funciones de los materiales didácticos para potenciar el aprendizaje	23
2.1.6.4. Pautas pedagógicas para el diseño de materiales didácticos	23
2.1.6.5. Materiales didácticos para una escuela inclusiva y global.....	24
2.1.7. Unidad Educativa Centebad	25
2.2. Estado del Arte	27
CAPITULO III	29
3.METODOLOGÍA	29
3.1. Enfoque del proyecto	29
3.2. Modalidad básica de investigación	29
3.2.1. Alcance de la investigación.....	29
3.2.2. Modalidad	29
3.2.3. Método de la investigación	30
3.2.4. Método específico	30
3.3. Grupo de estudio	30
3.3.1. Población.....	30

3.3.2. Muestra.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos	31
3.4.1. La entrevista	31
3.4.2. Observación.....	31
3.5. Análisis e interpretación de resultados.....	32
3.5.1. Entrevistas a estudiantes	32
3.5.2. Entrevistas docentes	36
3.5.3. Entrevistas directores	37
3.5.4. Fichas de observación	38
3.6. Conclusiones de resultados	41
CAPITULO IV.....	42
4.DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	42
4.1. Tema, objetivo y datos informativos.....	42
4.2. Antecedentes y justificación	43
4.3. Proceso de diseño.....	43
4.3.1. Marca.....	44
4.3.1.1. Nombre.....	44
4.3.1.2. Logotipo	44
4.3.1.3. Proporciones gráficas	45
4.3.1.4. Usos correctos del identificador visual	46
4.3.1.5. Usos incorrectos	46
4.3.1.6. Tipografía.....	47
4.3.1.7. Cromática	48
4.3.2. Fuentes de inspiración o base de diseño	48
4.3.2.1. Cuadro de Necesidades y Requerimientos.....	48
4.3.2.2. Base de diseño.....	49
4.3.3. Concepto de diseño	50

4.3.3.1. Mood-board.....	54
4.3.3.2. Análisis Morfológico	60
4.3.3.3. Target	68
4.3.4. Representación técnica.....	68
4.3.4.1. Propuesta 1: Ciclo de vida de los anfibios	69
4.3.4.2. Propuesta 2: Célula Animal	85
Tabla 4.6: Especificaciones técnicas de la célula animal.....	85
4.3.4.3. Propuesta 3: Meiosis	103
4.3.4.4. Propuesta 4: El Embarazo	116
4.3.4.5. Propuesta 5: Sistema Digestivo.....	123
4.3.5. Análisis de costos.....	135
4.3.6. Evaluación de la propuesta.....	140
CAPITULO V	149
5.Conclusiones y recomendaciones	149
5.1. Conclusiones	149
5.2. Recomendaciones.....	150
BIBLIOGRAFÍA	151
ANEXOS	153

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 2.1: Pérdida de agudeza.....	8
Imagen 2.2: Pérdida de agudeza.....	9
Imagen 2.3: Pérdida de agudeza.....	9
Imagen 2.4: Letras del sistema braille.....	14
Imagen 2.5: Signos braille.....	14
Imagen 2.6: Mayúsculas en el sistema braille.....	15
Imagen 2.7: Números del sistema braille.....	15
Imagen 2.8: Letras del sistema braille.....	16
Imagen 2.9: Clasificación de los medios y recursos didácticos.	18
Imagen 2.10: Recursos reales.....	19
Imagen 2.11: Recursos impresos.....	20
Imagen 4.1: Mood board – Motivo Gestor Ciclo de vida de los anfibios.....	55
Imagen 4.2: Mood board – Motivo Gestor Célula animal	56
Imagen 4.3: Mood board – Motivo Gestor Célula animal	57
Imagen 4.4: Mood board – Motivo Gestor Sistema digestivo	58
Imagen 4.5: Mood board – Motivo Gestor Sistema digestivo	59
Imagen 4.6: Análisis morfológico de la rana	60
Imagen 4.7: Análisis morfológico de la célula animal.....	61
Imagen 4.8: Análisis morfológico de la meiosis.....	61
Imagen 4.9: Análisis morfológico del embarazo	62
Imagen 4.10: Análisis morfológico del aparato digestivo	62
Imagen 4.11: Estructura geométrica de la rana.....	63
Imagen 4.12: Estructura geométrica de la célula	63
Imagen 4.13: Estructura geométrica de la meiosis.....	64
Imagen 4.14: Estructura geométrica de mujer embarazada	64
Imagen 4.15: Estructura geométrica del cuerpo humano.....	65
Imagen 4.16: Estructura morfológica de la rana	65
Imagen 4.17: Estructura morfológica de la célula animal.....	66
Imagen 4.18: Estructura morfológica de la rana	66
Imagen 4.19: Estructura morfológica de mujer embarazada	67

Imagen 4.20: Estructura morfológica del cuerpo humano	68
---	----

Gráficos

Gráfico 4.1: Logotipo del material didáctico	44
Gráfico 4.2: Proporciones Logotipo.....	45
Gráfico 4.3: Tamaño mínimo del logotipo.....	45
Gráfico 4.4: Aplicaciones del logotipo	46
Gráfico 4.5: Usos Incorrectos	47
Gráfico 4.6: Cromática del logotipo	48
Gráfico 4.7: Cuadro estadístico de evaluación preliminar	144

Tablas

Tabla 2.1: Principios generales a tener en cuenta en el diseño de materiales didácticos.....	23
Tabla 3.1: Población.....	31
Tabla 3.2: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes	32
Tabla 3.3: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes.....	32
Tabla 3.4: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes.....	33
Tabla 3.5: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes.....	34
Tabla 3.6: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes.....	34
Tabla 3.7: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes.....	35
Tabla 3.8: Preguntas y respuestas de la entrevista a los docentes.....	36
Tabla 3.9: Preguntas y respuestas de la entrevista a los docentes.....	36
Tabla 3.10: Preguntas y respuestas de la entrevista a la directora	37
Tabla 3.11: Preguntas y respuestas de la entrevista al director	38
Tabla 4.1: Base del diseño del material didáctico	49
Tabla 4.2: Propiedades físicas de los materiales	51
Tabla 4.3: Propiedades mecánicas de los materiales	53
Tabla 4.4: Especificaciones técnicas del ciclo de vida de los anfibios	69
Tabla 4.5: Ambientación y ergonomía material didáctico del ciclo de vida de los anfibios.....	70

Tabla 4.6: Especificaciones técnicas de la célula animal.....	85
Tabla 4.7: Ambientación material didáctico de la célula animal	86
Tabla 4.8: Especificaciones técnicas de la meiosis	103
Tabla 4.9: Ambientación material didáctico de la meiosis	104
Tabla 4.10: Especificaciones técnicas del embarazo	116
Tabla 4.11: Ambientación material didáctico del embarazo.....	117
Tabla 4.12: Especificaciones técnicas del sistema digestivo	123
Tabla 4.13: Ambientación material didáctico del sistema digestivo.....	124
Tabla 4.14: Tabla de presupuesto referencial propuesta 1	135
Tabla 4.15: Tabla de presupuesto referencial propuesta 2.....	136
Tabla 4.16: Tabla de presupuesto referencial propuesta 3	137
Tabla 4.17: Tabla de presupuesto referencial propuesta 4.....	138
Tabla 4.18: Tabla de presupuesto referencial propuesta 5.....	139
Tabla 4.19: Lista de cotejo de evaluación preliminar	141
Tabla 4.20: Lista de cotejo de evaluación preliminar	142
Tabla 4.21: Lista de cotejo de evaluación preliminar	142
Tabla 4.22: Lista de cotejo de evaluación preliminar	144

Ficha de observación

Ficha de observación 3.1: Estudiante (Material didáctico por proponer)	38
Ficha de observación 3.2: Estudiante (Material didáctico por proponer)	39
Ficha de observación 3.3: Estudiante (Material didáctico por proponer)	39
Ficha de observación 3.4: Estudiante (Material didáctico por proponer)	40
Ficha de observación 3.5: Estudiante (Material didáctico por proponer)	40
Ficha de observación 3.6: Estudiante (Material didáctico por proponer)	41

Ficha de diagnóstico

Ficha de diagnóstico 4.1: Estudiante 1 (Evaluación de la propuesta).....	145
Ficha de diagnóstico 4.2: Estudiante 2 (Evaluación de la propuesta).....	145
Ficha de diagnóstico 4.3: Estudiante 3 (Evaluación de la propuesta).....	146
Ficha de diagnóstico 4.4: Estudiante 4 (Evaluación de la propuesta).....	147

Ficha de diagnóstico 4.5: Estudiante 5 (Evaluación de la propuesta).....	147
Ficha de diagnóstico 4.6: Estudiante 6 (Evaluación de la propuesta).....	148

INTRODUCCIÓN

El actual proyecto busca satisfacer las necesidades educativas que presentan los seis estudiantes invidentes de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, debido que no disponen de ningún material didáctico especializado para facilitar el entendimiento de este grupo minoritario, provocando la pérdida de interés de aprendizaje o la deserción educativa.

El 80% del aprendizaje viene a través de la vista, es por esto que el buen uso de los otros sentidos es de mucha importancia para que el estudiante pueda tener un buen entendimiento y procesar bien la información. En los invidentes el tacto juega un papel muy importante a la hora de reconocer lo que le rodea, después verifican lo que perciben mediante el lenguaje.

Al ser un proyecto inclusivo se realiza un análisis interpretativo-subjetivo para determinar las características del invidente dentro del aula de clases, mediante entrevistas a docentes, directivos e invidentes, así como también fichas de observación, lo cual arroja resultados que ayudan al diseño de un material pedagógico idóneo; tales como: mediante el tacto identifican figuras, por medio del oído pueden identificar el material de los objetos, no se sienten autónomos e independientes en el momento de realizar actividades estudiantiles, tienen dificultad en la materia de biología. En cuanto a los docentes y directivos manifiestan que el estudiante se debe apoyar con un material didáctico que tenga retroalimentación para que puedan procesar la información de mejor manera.

Se toma en cuenta todos los aspectos antes mencionados y se procede a desarrollar la propuesta de material didáctico basada en fuentes de inspiración más representativas de los cinco temas con más dificultad en la materia de biología. Finalmente se realiza un análisis morfológico de la forma, abstrayendo, sintetizando, entre otros, y se llega a la forma idónea de las propuestas de material didáctico, mediante figuras 3D se logra explotar el tacto del ciego, para que pueda reconocer las figuras fácilmente, utilizando un material no resbaladizo para que no exista complicación alguna al momento que el invidente tome dicha figura; para complementar la información se añade sistemas de audio para que el estudiante escuche información precisa acerca de la figura que está tocando.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En el Ecuador existe una limitada producción de material didáctico especializado para la educación de personas invidentes, debido al desconocimiento de La Ley Orgánica de Educación Intercultural que en el Art.228 aclara: “Son estudiantes con necesidades educativas especiales aquellos que requieren apoyo o adaptaciones temporales o permanentes que les permitan o acceder a un servicio de calidad de acuerdo a su condición. Estos apoyos y adaptaciones pueden ser de aprendizaje, de accesibilidad o de comunicación”. Esta ley se encuentra vigente desde el 26 de Julio del 2012 y se ha dado a conocer por parte del Gobierno a la ciudadanía, pero lamentablemente no ha sido acogida en las instituciones, y sus estudiantes con necesidades educativas especiales se siguen sintiendo excluidos al no recibir una educación de calidad. CONADIS (2016), indica que en el Ecuador existen 49.344 personas invidentes.

El Ministerio de Educación (2011) ha visto la necesidad de material didáctico educativo en los docentes y por ello ha entregado una guía para el desarrollo de estos implementos a todas las escuelas del Ecuador; adicionalmente ofrece cursos para contribuir con buenos conocimientos para la labor pedagógica, pero lamentablemente no se ha implementado material didáctico para personas con discapacidades, por lo que continua la exclusión educativa. En Cotopaxi existen 1291 personas invidentes, según las estadísticas de la Comisión Nacional Asesora para la Integración de las Personas con Discapacidad (CONADIS, 2016), en donde existe únicamente una institución fiscal de educación especial, la “Unidad Educativa Especializada Cotopaxi”, en donde se imparten conocimientos académicos a niños y jóvenes de 4 a

17 años, a esta institución asisten tan solo 5 estudiantes invidentes, los cuales trabajan con dos máquinas perkings y no tienen ningún otro tipo de material didáctico especializado para ciertas materias que pueda ayudar al proceso de interaprendizaje de los ciegos y como consecuencia se tiene un retraso en el cumplimiento de la malla curricular.

La Unidad Educativa Centebad se encuentra ubicada en Latacunga, acoge a personas con escolaridad inconclusa que en su debido momento no pudieron estudiar por problemas personales o escasos de recursos económicos. El problema radica en que esta unidad educativa tiene en sus aulas a 5 estudiantes de 20 a 30 años de edad con discapacidad visual que no manejan ningún tipo de ayuda pedagógica que pueda facilitar el entendimiento de ciertas materias, se tiene como consecuencia la deserción o la pérdida de interés de aprendizaje en algunas materias. En el mercado existe material didáctico básico, que no cumple con las necesidades que se presentan en el proceso de interaprendizaje para las personas con discapacidad visual, siendo esto una de las principales causas que limitan la adquisición de un medio didáctico para la Unidad Educativa “Centebad”.

El presente proyecto se centra en satisfacer la necesidad de aprendizaje de los invidentes por medio del diseño industrial, con una propuesta idónea de material didáctico que les ayude a desarrollar mejor sus destrezas con criterio de desempeño o macro destrezas y sobretodo que aporte en el proceso de interaprendizaje en la materia que los alumnos de la Unidad Educativa Centebad tengan mayor dificultad.

1.2. Preguntas básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar? En la carencia de material didáctico para personas con discapacidad visual Unidad Educativa Centebad.

¿Por qué se origina? Porque no hay un marco referencial con respecto al material didáctico existente en el mercado.

¿Qué lo origina? No aplica

¿Cuándo se origina? No aplica

¿Dónde se origina? No aplica

1.3. Formulación de la meta

Aportar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los jóvenes-adultos invidentes de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga a través de material didáctico.

1.4. Justificación

En la actualidad existe material didáctico básico que no cumple con las necesidades educativas de los invidentes, este grupo de personas aún se sienten excluida dentro de la sociedad, debido a esto es importante que las instituciones formativas puedan acceder a un medio comprensible especializado y tomar responsabilidad inclusiva para poder llegar a estas minorías con un apoyo pedagógico que les ayude en el proceso de interaprendizaje.

La presente investigación es importante, debido a que tiene un gran aporte dentro del ámbito de la educación, pues "La educación inclusiva y de calidad se basa en el derecho de todos los alumnos a recibir una educación de calidad que satisfaga sus necesidades básicas de aprendizaje y enriquezca sus vidas" (UNESCO, 2008, p. 24). Con el aporte del material didáctico especializado para invidentes se podría lograr una educación de calidad para estas personas con capacidades especiales, debido a que se involucrarán estrategias de aprendizaje para que puedan entender de mejor manera el contenido de la materia de biología ya que en esta presentan más dificultad de aprendizaje. Dentro de las investigaciones realizadas sobre material didáctico, se ha dado mayor preferencia a lo audiovisual, sin dar valor a los otros sentidos (tacto, gusto, olfato). Los educadores siguen potenciando las destrezas con criterio de desempeño o macro destrezas únicamente a través de la vista o el oído, pese a que nuestro conocimiento acerca de lo que nos rodea se edifica con todos los sentidos, debido a esto es inevitable dar ventaja a trabajos que difundan la estimulación áptica como un todo.

Investigaciones dicen que el 80% del aprendizaje viene por medio de la vista, lo que hace que el actual proyecto tenga un gran reto que es el de saber traspasar, comunicar conocimientos a través del tacto, el oído, el olfato; por medio de relieves, texturas, formas, aromas, entre otros. Esto quiere decir diseñar para la inteligencia, las emociones, pero también crear información y conocimiento. La creación de material didáctico especializado para personas invidentes, generará un gran impacto en la educación, debido a que mejorará notoriamente el proceso de interaprendizaje y como resultado el invidente se sentirá acogido en el área educativa, con más conocimientos y motivación.

Al tratarse de un proyecto para inclusión pedagógica, los beneficiarios directos serán los estudiantes invidentes de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga, así como también sus autoridades y docentes, pero al ser un proyecto que involucra la realidad de una sociedad, tiene también beneficiarios indirectos que son los 49 344 personas invidentes del Ecuador (CONADIS 2016), debido a que el material didáctico que se proponga podrá trascender hacia otras instituciones educativas del Ecuador.

Para este proyecto se tomó en cuenta a la Unidad Educativa Centebad de Latacunga ya que, al ser una institución para personas con escolaridad inconclusa de 15 a 65 años de edad, se ha dejado de un lado la inclusión educativa, los apoyos y ayudas didácticas para este grupo minoritario.

Este proyecto es factible de realizar porque existen un gran número de personas invidentes ecuatorianas que necesitan ser atendidas con este tipo de material didáctico dentro de las unidades formativas, lo que hace que el proyecto sea idóneo, debido a que en la Constitución de la República del Ecuador (2008), la educación es un derecho que todos deben gozar como compromiso de igualdad e inclusión social, ya que esta es parte fundamental para el buen vivir de los ecuatorianos a lo largo de sus vidas; en el Art.228 de La Ley Orgánica de Educación Intercultural se aclara: “Son estudiantes con necesidades educativas especiales aquellos que requieren apoyo o adaptaciones temporales o permanentes que les permitan acceder a un servicio de calidad de acuerdo a su condición. Estos apoyos y adaptaciones pueden ser de aprendizaje, de accesibilidad o de comunicación”.

1.5. Objetivos

Objetivo General:

Diseñar material didáctico para personas invidentes de 20 a 30 años en la unidad educativa “Centebad” de Latacunga.

Objetivos Específicos:

- Establecer los requerimientos de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga para el diseño de material didáctico.
- Determinar los parámetros básicos de diseño aplicables en la construcción del material didáctico para personas invidentes de 20 a 30 años.
- Construir propuestas de material didáctico adaptables a personas invidentes de 20 a 30 años en la unidad educativa “Centebad” de Latacunga.

1.6. Variables

Variable Independiente: Material Didáctico

Variable Dependiente: Personas invidentes de 20 a 30 años

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Definiciones y conceptos

2.1.1. Discapacidad

Según la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías, es la limitación o ausencia de capacidad para realizar una actividad de forma normal en el ser humano. El desempeño y comportamiento de estas personas se caracteriza por insuficiencia o exceso en una actividad rutinaria, estos pueden ser temporales o permanentes, así como también reversibles o irreversibles y progresivos o regresivos (León, 2012).

Según León (2012), las discapacidades se dividen en:

- Discapacidad del Sistema de Comunicación: ausencia o limitación en el lenguaje o audición.
- Discapacidad Locomotora o Motriz: limitación o ausencia de movimientos autónomos.
- Discapacidad Mental: limitación o ausencia de la coordinación mental.
- Discapacidad Visual: limitación o ausencia de la vista.

2.1.2. Discapacidad Visual

Es un término amplio que abarca a la ceguera legal y a la deficiencia visual, es decir a todas las personas que no posean resto visual y a las que realizan sus tareas ayudándose de instrumentos para potenciar su visión (Andalucía, 2002).

La discapacidad visual es una situación que afecta verdaderamente la percepción de imágenes en forma total o parcial. Se habla de discapacidad visual cuando hay una disminución de la agudeza visual o una disminución significativa del campo visual (Consejo Nacional de Fomento Educativo de México, 2010)

La discapacidad visual es una expresión que engloba todos los problemas y dificultades visuales, teniendo cada una de estas diferentes intervenciones educativas, dependiendo el caso.

Según Andalucía (2002), existen diferentes tipos de discapacidades visuales y son:

2.1.2.1. Personas con ceguera total

Son personas que no perciben luz, es decir no tienen resto visual, y si perciben la luz no saben de dónde viene.

2.1.2.2. Personas con restos visuales

Esta población tiene al mayor número de personas con discapacidad visual, son aquellas que tienen algún resto visual, se puede distinguir en los siguientes tipos:

2.1.2.2.1. Pérdida de agudeza

No tienen la capacidad de identificar detalles.

Imagen 2.1: Pérdida de agudeza



Fuente: Andalucía, J. (2002). *Discapacidad Visual y Sordoceguera*. Junta de Andalucía, Consejería de educación, Dirección General de participación e innovación educativa. Recuperado de

<http://es.calameo.com/read/0010570064673335d0127>

2.1.2.2.2. Pérdida de campo

Reducción rigurosa del campo visual, y se clasifica en dos:

Pérdida de visión central: Afectada la parte central del campo visual.

Imagen 2.2: Pérdida de agudeza



Fuente: Andalucía, J. (2002). *Discapacidad Visual y Sordoceguera*. Junta de Andalucía, Consejería de educación, Dirección General de participación e innovación educativa. Recuperado de <http://es.calameo.com/read/0010570064673335d0127>

Pérdida de visión periférica: Únicamente percibe la zona central.

Imagen 2.3: Pérdida de agudeza



Fuente: Andalucía, J. (2002). *Discapacidad Visual y Sordoceguera*. Junta de Andalucía, Consejería de educación, Dirección General de participación e innovación educativa. Recuperado por <http://es.calameo.com/read/0010570064673335d0127>

Con estas formas de percibir, se puede identificar lo siguiente:

- Personas con discapacidad visual congénita
- Personas con discapacidad visual adquirida

2.1.3. Personas invidentes

Según Andalucía (2002), la característica diferencial de estos individuos es que tienen una limitación para percibir el mundo que los rodea, ya que un sujeto con la visión normal construye sus conocimientos a través de los estímulos visuales, mientras que las personas con ceguera tienen que involucrar otros sentidos como el tacto, oído, olfato para obtener la información.

Debido a lo antes mencionado, los estudiantes con discapacidad visual tardan en el aprendizaje, ya que al no tener la vista y utilizar los otros sentidos, hace que analicen y posteriormente procesen la información.

2.1.3.1. Los otros sentidos y su importancia

Valdez (s.f.), dice que la persona invidente tiene el conocimiento de lo que le rodea a través de lo que toca, huele y degusta, debido a que todo lo interioriza y acumula. Toda esta información que obtiene es interpretada y conservada en su cerebro; el lenguaje cumple un papel muy importante en el intercambio con los otros canales para verificar lo que ellos perciben con sus otros sentidos.

El invidente tiene la capacidad de distinguir las semejanzas y diferencias que obtiene de las sensaciones táctiles, olfativas, gustativas, auditivas. Esta información recibida por medio de los sentidos se integra y se obtiene el conocimiento funcional para el pensamiento abstracto.

2.1.3.1.1. Sentido táctil-kinestésico

Valdez (s.f.), lo llama sentido de la piel. El sentido táctil-kinestésico está inducido por estímulos químicos, mecánicos y térmicos. Algunas partes del cuerpo como las manos pueden frotar, levantar, tomar para obtener información. Cuando no se puede usar el

sentido de la vista, el sentido kinestésico por medio de la manipulación y el movimiento de objetos da una precisa información.

2.1.3.1.2. Sentido auditivo

Valdez (s.f.), sostiene que el sentido del oído trabaja por medio de las terminaciones nerviosas que se encuentran dentro del oído con líquidos. Este sentido tiene mayor importancia en los primeros meses de vida debido a que el área recibidora de la audición se halla en el centro del cerebro y el bebé únicamente muestra respuestas involuntarias al sonido; después de varios meses de nacido tiene la capacidad de discriminar y reconocer para poder imitar sonidos con la voz humana. La imitación que desarrolla en el cerebro por medio del sentido auditivo es importante para el desarrollo de su futuro lenguaje.

2.1.3.1.3. Sentido visual

El 80% del aprendizaje viene por medio de la vista, debido a que este estabiliza la interacción con sus otras informaciones sensoriales. Por esta razón el buen uso de los otros sentidos es muy importante para que las personas invidentes puedan tener una buena información y aprendizaje.

2.1.3.1.4. Sentidos olfativos y gustativo

La información que se recibe a través del olfato es muy desigual a la información que se obtiene con el gusto; el sentido del gusto da una mínima información sobre el sabor, pero da una gran información sobre tamaño, textura, contorno con la punta de la lengua y sus costados, debido a que estas partes son muy sensitivas porque allí están todas las terminaciones nerviosas del cuerpo humano (Valdez, s.f.)

2.1.3.2. Aprendizaje táctil

La secuencia del aprendizaje táctil es muy similar en todos los sentidos. En las personas con discapacidad visual es necesario identificar un tipo de aprendizaje idóneo debido a que mucho se espera del sentido de la vista.

A continuación se analiza la secuencia, los niveles y la naturaleza del aprendizaje de la persona invidente (Valdez, s.f.).

2.1.3.2.1. Conocimiento y atención

El sentido táctil kinestésico es importante para las personas invidentes, debido que gracias a este pueden identificar formas, texturas, vibraciones, distintos materiales; es así como el invidente comienza a identificar que existen objetos duros, blandos, ásperos, distintas temperaturas, entre otros. En el presente trabajo de investigación es significativo que se tome en cuenta a dicho sentido, para poder brindar a las personas invidentes un eficiente material didáctico (Valdez, s.f.).

2.1.3.2.2. Estructura y forma

Las personas invidentes al mover sus manos tienen conocimiento de las formas básicas y las características de los objetos, debido a que pueden percibir su forma, textura, tamaño. En esta etapa se logra una máxima información basándose en los objetos que la persona invidente utiliza en su vida diaria, tales como un jabón, una taza, zapatos, entre otros (Valdez, s.f.).

2.1.3.2.3. Relación de las partes al todo

Como las personas con discapacidad visual pueden reconocer fácilmente los objetos con los que interactúa en la vida cotidiana y saben el nombre correspondiente, se puede decir que ya están preparados para relacionar las partes con el todo.

También es importante que el ciego use las manos para realizar una inspección sobre un grupo de objetos con diferentes texturas; así las personas invidentes comienzan a formar conceptos de las partes con el todo.

Es importante que el invidente realice ejercicios de discriminación cada vez más complejos para que mantenga la habilidad de reconocer los objetos con facilidad y que vayan preparando al invidente para un buen aprendizaje táctil-kinestésico (Valdez, s.f.).

2.1.3.2.4. Representaciones gráficas

Al representar objetos en dos dimensiones en diversos materiales como alambre, papel aluminio, hilo, por lo general la perspectiva espacial en representación gráfica no representa lo que el invidente tiene en sus manos.

Los esquemas estructurales simples como las figuras geométricas permiten que la persona invidente mediante el tacto obtenga poco a poco impresiones mentales y al momento en que sus dedos se van moviendo, al tocar distintos modelos se va diferenciando el objeto real con el que está representado.

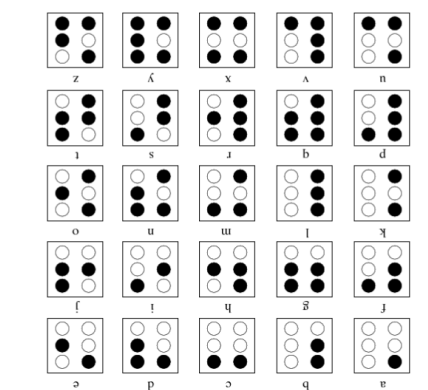
Dosificadamente se puede ir incluyendo información con líneas en relieve, formas simétricas simples, curvas. Todas estas representaciones gráficas son de gran aporte para las personas invidentes debido que con estas pueden asociar un objeto con otro y perciben una imagen real con sus dedos (Valdez, s.f.).

2.1.3.2.5. Símbolos braille

Morales (2014), dice que el braille es un medio de comunicación variado al visual que usan los invidentes para acceder a la comunicación por medio de la lectoescritura, es un código sencillo que representa las letras del alfabeto.

Según Rodríguez-Fuentes (2005), las letras del sistema braille se representan de la siguiente manera:

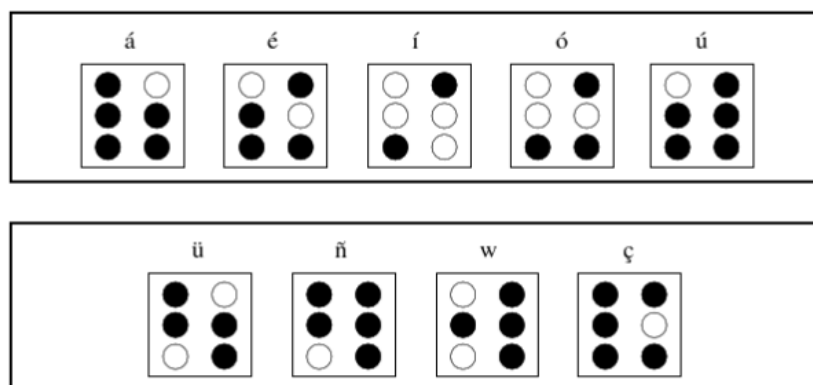
Imagen 2.4: Letras del sistema braille



Fuente: Rodríguez-Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.

Otros signos braille complementarios de la lengua española, son los siguientes:

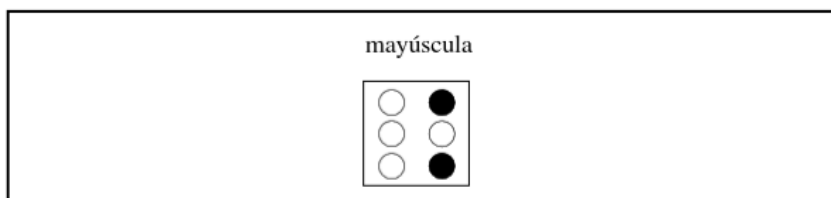
Imagen 2.5: Signos braille



Fuente: Rodríguez-Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.

Para la representación de letras mayúsculas se necesita la combinación de dos celdillas, en la una va la letra minúscula y en la otra un signo que advierte al lector que va a venir una letra mayúscula.

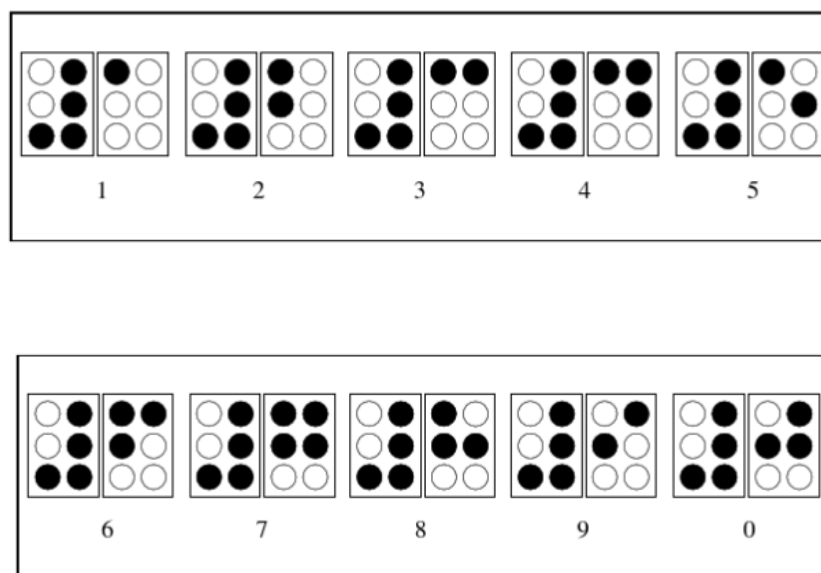
Imagen 2.6: Mayúsculas en el sistema braille



Fuente: Rodríguez-Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.

De igual manera se utiliza para los números, con el símbolo puntiforme que corresponde a “número”.

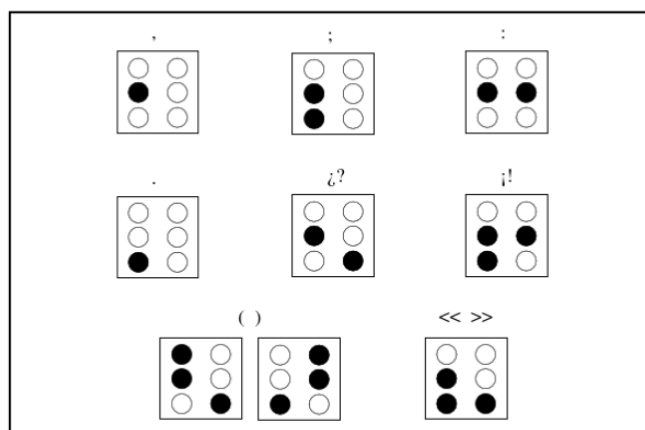
Imagen 2.7: Números del sistema braille



Fuente: Rodríguez-Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.

Los signos de puntuación se representan de la siguiente manera:

Imagen 2.8: Letras del sistema braille



Fuente: Rodríguez-Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.

2.1.4. Recursos educativos

Según la Constitución de la República del Ecuador (2008), la educación es un derecho que todos los ecuatorianos deben gozar como compromiso de igualdad e inclusión social, ya que esta es parte fundamental para el buen vivir de los ecuatorianos a lo largo de sus vidas. La educación es importante para la construcción de un país soberano, esta será de carácter obligatorio y sobretodo incluyente para todo tipo de personas.

De acuerdo a lo mencionado la educación es importante en el crecimiento de un país, ya que cuando se elimine la gran barrera de la ignorancia se puede llegar lejos, al generar ciencia y mucha productividad dentro del país.

La educación inclusiva es un proceso de estrategias, modificaciones de contenidos que dan una respuesta a todas las distintas necesidades que se presenta dentro de un aula de clases, así se da una mejora de la participación en el aprendizaje y se deja a un lado la exclusión educativa (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011).

En un medio educativo es de suma importancia incluir a las personas con necesidades especiales, para hablar de una educación integral óptima dentro de un país, reconociendo la diversidad y adaptándose a ella con buenos ambientes educativos para un buen vivir, y así maximizar en la participación académica de todos los estudiantes.

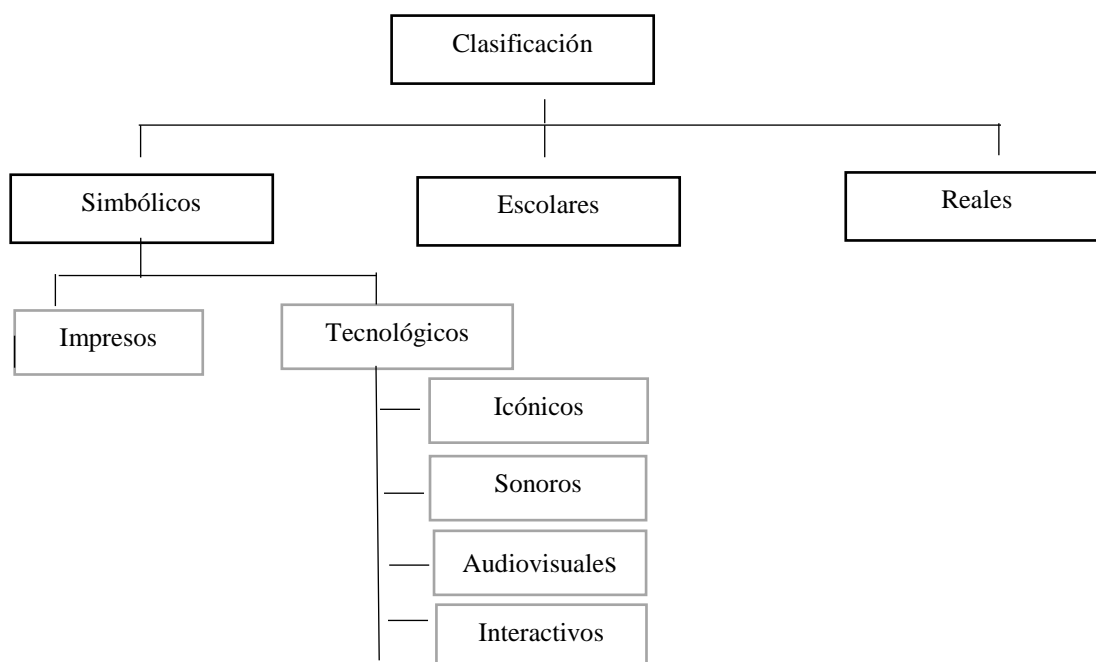
Moltó (2006), dice que la educación inclusiva son todos los arreglos organizativos y las mejoras necesarias para lograr garantizar los derechos de todos los alumnos con necesidades educativas especiales, considerándolos con características individuales y como personas potenciales en la comunidad escolar.

Los recursos educativos o también llamados instrumentos son procedimientos que se obtiene a través de métodos como: vías, técnicas, caminos, otros; es decir los recursos son los medios de los métodos (Pimienta, 2008).

Gómez y García (2014), explican que los medios y recursos educativos tienen como fin facilitar el proceso de aprendizaje completo del alumno. Dentro a lo que se refiere a los recursos didácticos, la elección y el uso de los mismos son de suma importancia dentro del ámbito educativo, debido a que estos enriquecen el proceso de aprendizaje de los alumnos. Se tiene que tener en cuenta la intención educativa, que se adapten a cada tipo de alumno, a las necesidades personales.

De acuerdo a lo mencionado los recursos educativos son de gran ayuda para el entendimiento del estudiante, ya que se adaptan a cada necesidad educativa y sobretodo son de mucha utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Imagen 2.9: Clasificación de los medios y recursos didácticos.



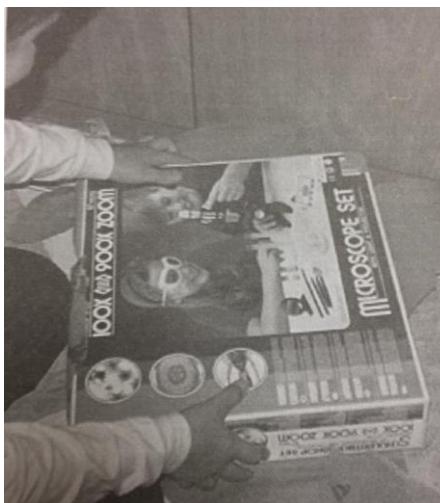
Fuente: Gómez y García (2014) *Manual de didáctica. Aprender a enseñar*, Madrid: Pirámide

Según la clasificación anteriormente indicada, se mencionará los distintos conceptos de cada una de ellas:

2.1.4.1. Recursos reales

Los recursos reales ayudan a explotar los propios elementos que ofrece la naturaleza, como hojas, ramas, césped, tallos, entre otros. También se puede usar en el ámbito de la docencia los lugares de la vida diaria como por ejemplo panaderías, parques, buses, ya que con estos se puede generar competencias sociales y diferentes habilidades, así como también en el aula de clases se puede trabajar con un simple cepillo de dientes para generar en el estudiante hábitos de higiene (Gómez y García 2014).

Imagen 2.10: Recursos reales



Fuente: Gómez y García (2014). *Manual de Didáctica. Aprender a enseñar*. Madrid: Pirámide

2.1.4.2. Recursos escolares

Como recursos escolares tradicionales por excelencia se tiene a la pizarra y tiza que aún siguen robándose el escenario en el ámbito educativo, pero se debe tener en cuenta la disposición de otros recursos escolares de los cuales podemos sacar provecho, como cartulinas, juegos de construcción, memoria, entre otros. Así también se puede dar uso a las propias instalaciones de cada institución educativa; los debates, los murales, las dinámicas de grupo, todas estas pueden realizarse fuera del aula de clases (Gómez, García 2014).

2.1.4.3. Recursos simbólicos

2.1.4.3.1. Recursos impresos

Estos son muy flexibles, el medio impreso que más se ha utilizado es el libro de texto y como complemento de este, se suele usar la ficha. Otro de los recursos impresos que se debe utilizar con los alumnos son las revistas, ya que estas ofrecen diversos temas explicados desde diferentes puntos de vista de autores (Gómez, García 2014).

Imagen 2.11: Recursos impresos



Fuente: Gómez (2014). *Manual de Didáctica. Aprender a enseñar*. Madrid. Pirámide

2.1.4.3.2. Recursos tecnológicos: Según los autores Gómez y García (2014), clasifican a los recursos tecnológicos de la siguiente forma:

- **Icónicos:** Retroproyector, proyectores de filminas o diapositivas no digitales, cañones de video, proyector de cuerpos opacos.
- **Sonoros:** Radio, reproductores de sonido digital, discos de audio, emisoras de radio por internet, bases de datos on-line de música, descargas por internet
- **Audiovisuales:** Reproductores de imagen digital, montajes audiovisuales, películas, videos, programas de televisión, presentaciones de diapositivas con audio e imagen, repositorios on-line de videos educativos.
- **Interactivos:** Informática, telemática, multimedia, robótica educativa.

2.1.5. Material Educativo

El material educativo o de enseñanza son todos aquellos medios o instrumentos que son utilizados para el desarrollo curricular, mediante su observación, manipulación o lectura se puede aprender algo. Estos materiales son editados o producidos para los docentes para que utilicen en el aula para enseñar y favorecer al aprendizaje de los alumnos (Lexus, s.f.).

2.1.5.1. Ventajas y limitaciones de la elaboración de los materiales educativos

Los profesores elaboran materiales ajustados a la práctica de enseñanza; si bien es cierto los propios materiales educativos permiten concordar los recursos con los planes institucionales y a los propósitos específicos de los alumnos del aula de clases, resulta importante tener en cuenta la diferencia entre diseñar un material educativo y seleccionar una diversidad de propuestas y actividades de diferentes materiales.

La elaboración de material educativo por parte de los docentes carece de rigurosidad desde el punto de vista disciplinar; desde el punto de vista de calidad de materiales editados, se nota la diferencia en la parte de diseño, colorido y calidad de las ilustraciones. La elaboración de los materiales educativos por los propios docentes es una estrategia para la mejora de su desarrollo profesional y lo recategoriza (Lexus, s.f.).

2.1.5.2. Evaluación de los materiales educativos

Según Lexus (s.f.) dice que a la hora de evaluar los materiales educativos se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Modelo pedagógico en el que se basa el material
- Fines educativos y principios curriculares
- Selección, secuenciación, presentación de contenidos
- Estrategias didácticas
- Modelo docente implícito en el material
- Modelo de aprendizaje de cada estudiante
- Evaluación del material
- Vinculo del material con otras propuestas de enseñanza

2.1.6. Material didáctico

Cabero (1999), citado por García, Valcárcel y Hernández (2013) menciona que los medios o materiales didácticos son netamente curriculares, que por sus distinguidas características desarrollan habilidades cognitivas del alumno, haciendo más fácil la

captación y entendimiento de la información, dentro de un entorno diferenciado que ayude en el aprendizaje.

Los materiales didácticos son una ayuda idónea para el alumno, debido a que se adapta a las características de cada individuo, para así lograr una buena educación, es por esto que el diseño de material didáctico debe tener muy en cuenta las teorías de aprendizaje y modelos pedagógicos para poder determinar las funciones que este desempeñará en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2.1.6.1. Características de los materiales didácticos

García, Valcárcel y Hernández (2013) mencionan las características básicas de los materiales didácticos:

- Instrumento y contexto interactúan al mismo tiempo.
- Es facilitador del aprendizaje y comunicación.
- Significa los contenidos que transmite.
- Los medios más adecuados para transmitir mensajes afectivos son las fotografías, videos, entre otros; y para mensajes conceptuales son libros, artículos, revistas, y otros.
- Lo más importante en los materiales didácticos es el contexto metodológico en el que se usan.
- Está constituido por el contenido (dimensión semántica), modo de organización y sistema de símbolos (dimensión estructural-sintáctica) y por la función (dimensión pragmática).
- Los materiales didácticos no son únicamente transmisores de información, son medios para exploración y análisis, así se genera nuevas habilidades en el sujeto al utilizar un sistema de símbolos, mismo que ayuda al estudiante a obtener habilidades cognitivas.
- El éxito de un material didáctico dependerá de muchos factores del alumno, tales como: edad, autonomía, estilo de aprendizaje, otros.

2.1.6.2. Factores de riqueza de la información

Lewis (1998) citado por García, Valcárcel y Hernández (2013) menciona cuatro factores de riqueza de la información:

- **Interactividad:** Los materiales didácticos ricos dan al usuario la posibilidad de retroalimentación inmediata.
- **Indicios múltiples:** Permite transmitir no solo las ideas, sino también el significado y la intensidad.
- **Variedad de lenguajes:** Son todos los sistemas simbólicos, como el verbal, audiovisual, numérico, entre otros.
- **Indicios socioemocionales:** Permite mezclar emociones y sentimientos en la comunicación del lenguaje.

2.1.6.3. Funciones de los materiales didácticos para potenciar el aprendizaje

Marqués (2010) citado por García, Valcárcel y Hernández (2013) menciona las funciones más importantes de los materiales didácticos, relaciona con el aprendizaje:

- Evaluar los conocimientos que se tienen al inicio.
- Aportar información de una forma sistemática y arreglada.
- Crear nuevos conocimientos y aplicarlos.
- Motiva, despierta y mantiene el interés del estudiante.
- Corrige los errores de los estudiantes.

2.1.6.4. Pautas pedagógicas para el diseño de materiales didácticos

Tabla 2.1: Principios generales a tener en cuenta en el diseño de materiales didácticos

Principio	Descripción
Motivación	Lo primero será generar el deseo de aprender por parte del sujeto; informarle sobre las competencias que puede adquirir y su utilidad para entender y actuar en el mundo que lo rodea será una forma de generar este interés.
Preparación del aprendizaje	Se trata de establecer el nivel del grupo, sus conocimientos previos e intereses, lo que determinará los nuevos conceptos a incluir, así como los recursos incentivadores.

Diferencias individuales	Se deberá tener en cuenta que las personas aprenden a un ritmo y de un modo diferente, en función de sus habilidades intelectuales, el nivel educativo, la personalidad, el estilo de aprendizaje, otras; y el material ha de adecuarse a estas diferencias.
Objetivos de aprendizaje	Es necesario informar a los sujetos de lo que se espera que aprendan mediante el uso del medio. De este modo, la probabilidad de éxito es mayor.
Organización del contenido	El aprendizaje se facilita cuando el contenido a aprender está organizado en secuencia con significado completo.
Emociones	Es bueno involucrar las emociones en el aprendizaje y la información audiovisual es poderosa para generar emociones.
Participación	El aprendizaje requiere actividad, no basta con ver y oír. La actividad debe suponer interiorización y organización personal de la información.
Feedback	Informar periódicamente del proceso realizado incrementa el aprendizaje, de modo que ha de introducirse de forma constante.
Refuerzo	Informar de que el aprendizaje mejora o de que se contesta correctamente a determinadas cuestiones actúa como refuerzo para continuar aprendiendo.
Práctica y repetición	Raramente algo se aprende con una única exposición a la información, es necesario la práctica y repetición para lograr un aprendizaje efectivo.
Aplicación	Se trata de poder aplicar lo aprendido en diferentes situaciones, analizar y buscar la forma de resolver problemas, cuando más auténticos mejor.

Fuente: Martín, A. (2013). *Recursos Tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa*. Madrid: Síntesis S.A.

2.1.6.5. Materiales didácticos para una escuela inclusiva y global

Los materiales didácticos se bautizan en grandes amigos para las personas con discapacidad para conseguir su completa integración. Los materiales didácticos hacen que las personas con necesidades educativas especiales superen sus limitaciones, favorecen a la autonomía, ahorra tiempo para adquirir diferentes destrezas y sobretodo evitan que el estudiante sea excluido (García, Muñoz, & Hernández Martín, 2013).

Las unidades educativas de hoy deben responder a las necesidades de absolutamente todos los alumnos, para potenciar y facilitar el desarrollo de las personas con necesidades especiales para así poder ayudar a su pleno desarrollo personal.

Se clasifica a las ayudas técnicas para los estudiantes con discapacidades en cuatro categorías:

1. Bastones y accesorios para movilidad y orientación

Los bastones para invidentes presentan tres funciones básicas: distintivo, protección e información. El bastón largo es de ayuda para las personas ciegas.

2. Pauta y punzón

Esta importante ayuda didáctica se utiliza para la escritura braille. La pauta es una regleta que va guiando al invidente por donde ir escribiendo, mientras que con el punzón va perforando la hoja colocada en la regleta. Esta escritura se realiza de derecha a izquierda.

3. Maquina Perkins

Es una máquina mecánica para escribir braille; a diferencia de la pauta, esta se escribe de izquierda a derecha, lo que hace que sea mucho más fácil y rápido para el invidente.

4. Equipos de grabación

La utilización de grabadoras es importante en los invidentes ya que graban la clase y pueden volver a reproducirla las veces que quieran, lo que hace que el proceso de retroalimentación sea idóneo.

5. Óptacon

Permite al invidente el acceso al mundo de la lectura sin intermediarios. Esta máquina transforma la luminosidad de un texto impreso, en vibraciones perceptibles al tacto. A través de la yema del dedo se percibe el contorno original de los signos captados por la cámara.

Chacón (2007) citado por García, Muñoz y Hernández (2013, p.57)

2.1.7. Unidad Educativa Centebad

Desde 1992 ejerce como una institución educativa que se preocupa por estructurar un ambiente dinámico para que jóvenes y adultos, con educación inconclusa PCEI, incorporen en su formación los conocimientos y habilidades, que les permitan acceder a la educación superior universitaria y a desempeñar sus objetivos profesionales y académicos con la flexibilidad necesaria para ello.

Están legalmente reconocidos por el Ministerio de Educación para implementar la modalidad de estudios semipresencial y a distancia. Disponen de una oferta actualizada

en los grados octavo, noveno y décimo de Educación General Básica Superior y en primero, segundo y tercer cursos de Bachillerato General Unificado.

Son una comunidad educativa deseosa de aportar a la sociedad y que acepta los desafíos del Ecuador hacia el futuro.

Su modalidad de estudio garantiza que una gran mayoría de los 500.000 ecuatorianos que han abandonado sus estudios secundarios accedan a una educación de calidad, sin exclusiones por razón de tiempo, discapacidad, ubicación geográfica, trabajo, embarazo, dedicación a trabajo en el hogar o enfermedad.

La Unidad Educativa Centebad se encuentra ubicada en la ciudad de Latacunga en la Av. Amazonas 4-73 y Guayaquil. En la actualidad cuenta con 317 alumnos, de los cuales seis de ellos tienen discapacidad visual, existiendo un gran problema de interaprendizaje en las distintas materias, al no contar con material didáctico adecuado.

Tienen clases los días sábados y domingos, en las cuales los 14 docentes de cada materia explican y dirigen el estudio de los temas semanales.

2.2. Estado del Arte

En el trabajo de grado Escobar (2010). *Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual* de la Universidad Católica Popular del Risaralda, realizada en el plantel educativo Pablo Emilio Cardona ubicado en la ciudad de Pereira., se plantea un diseño tridimensional de los enlaces químicos, en donde el estudiante puede tener el dominio de los elementos de la tabla periódica y de la electronegatividad, aportando en la construcción de las estructuras químicas simples, con este material pueden interactuar los estudiantes con discapacidades junto a los que no las tienen. Después del proceso de comprobación, se tomaron en cuenta varios puntos que se pueden considerar en el actual proyecto como: el sistema de lectura braille de las tapas deben estar en ambos lados para evitar abrir y cerrar constantemente, también se debe prever una señal que permita identificar la dirección de la lectura braille.

En el proyecto realizado para los centros escolares ordinarios por Fuentes (2007), *Integración escolar de alumnos con deficiencia visual en España: algunas sugerencias espaciales y contribuciones tecnológicas y tiflotecnológicas*, se plantea un diseño de imágenes para ciegos, material didáctico para niños con discapacidad visual, en donde tiene un objetivo muy claro que es el de desarrollar productos adaptados al usuario que sea satisfactorio con una serie de características que sin lugar a duda servirán para este proyecto: que sea útil, eficiente, fácil de usar, seguro, durable, aspecto agradable, precio realista. Este proyecto realizado deja muy claro que el diseñador debe facilitar el uso de productos de manera adecuada, y para que el usuario participe en el proceso es necesario tener en cuenta peculiaridades como: ajustarse a la capacidad de percepción, procesamiento de la información y acción. Al tener presente su fuerza, su destreza, sus dimensiones, hábitos y cultura que variarán en función de la edad, grado de capacidad, otros. Así como también debe permitir una percepción rápida e inequívoca de qué es y cómo se debe empezar a utilizar, responder a un modelo conceptual de funcionamiento que se ajuste a la experiencia previa y a las expectativas del usuario, considerar la posibilidad de que el usuario se equivoque o utilice el producto para un fin no previsto sin que esto tenga consecuencias duras.

Finalmente el trabajo de grado de Solís (2013), *Una propuesta de material didáctico (juego de mesa) que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana* de la Universidad del Valle, el cual está diseñado para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje en la materia de Ciencias Naturales, nos dice que los materiales didácticos y las grandes ventajas que presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje han llevado a que diferentes tipos de juegos educativos se vean implementados con el fin de fortalecer dicho proceso, ya que estos permiten que los estudiantes aprendan los contenidos científicos de otra forma menos convencional y tradicional. Como recomendación para el actual proyecto, dice que en los materiales didácticos se debe realizar una estrategia de trabajo cooperativo, lo cual quiere decir que el estudiante desarrolla una labor colaborativa dentro de un grupo específico, ya que el aprendizaje depende del intercambio de información entre los estudiantes los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para aumentar los logros.

Investigaciones dicen que el 80% de aprendizaje viene por medio de la vista, lo que hace que los proyectos mencionados anteriormente afirmen que el diseñador tiene un reto al momento de realizar un material didáctico para invidentes, ya que se debe estudiar y analizar la capacidad de percepción con sus otros sentidos, su fuerza, su destreza, sus dimensiones, entre otros. También es importante facilitar el uso de los productos de manera adecuada, así como también permitir una percepción rápida e inequívoca del material, a través de su forma; considerar la posibilidad que el alumno se equivoque en la utilización de la ayuda didáctica, y que pueda tener una retroalimentación sin desmotivación.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque del proyecto

La presente investigación tendrá un enfoque cualitativo debido a que se realiza un análisis interpretativo-subjetivo de las características que poseen los invidentes dentro del aula de clases. La investigación se realiza mediante fichas de observación y entrevistas dirigidas a los invidentes y docentes para determinar el comportamiento del sujeto de estudio y posteriormente se realiza una reflexión de lo observado y entrevistado.

3.2. Modalidad básica de investigación

3.2.1. Alcance de la investigación

Esta investigación tendrá un alcance descriptivo debido a que se detalla las características y rasgos importantes del invidente, en primer lugar, se identifica al sujeto de estudio (invidente), luego se define las variables a medir, posteriormente se recolecta datos para así poder concluir con el alcance de la investigación.

3.2.2. Modalidad

Con el objetivo de profundizar, defender y ampliar la presente investigación se realizó: Investigación de campo debido a que especifica y describe la situación actual del problema; observa el desempeño, limitaciones, particularidades y características de los estudiantes invidentes de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga en el aula de clases, al describir y evaluar a estas personas se conocerá las necesidades educativas que presentan.

Bibliográfica debido a que se revisa documentos y libros de acuerdo al tema de estudio, particularmente libros existentes en la institución para poder fundamentar una solución mediante estudios ya realizados.

3.2.3. Método de la investigación

Se empleará el estudio de caso debido que se va analizar a los seis estudiantes invidentes de 20 a 30 años de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga; cada estudiante tendrá que describir específicamente su situación y necesidades educativas que van a ser comprendidas y resueltas a través de una propuesta idónea de diseño.

3.2.4. Método específico

Se aplicará la Metodología de Alex Milton y Paul Rodgers, ya que de esta manera se logrará efectuar una investigación útil y efectiva con el fin de crear un producto que satisfaga las necesidades que presenta el usuario.

3.3. Grupo de estudio

Se realizará un estudio de caso para los estudiantes invidentes de 20 a 30 años, la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, para lo cual se necesitará la recopilación de datos e información necesaria de alumnos, docentes y autoridades de dicha institución.

3.3.1. Población

Al tener únicamente seis estudiantes invidentes de 20 a 30 años que cursan primero de bachillerato, se optó por realizar un estudio de caso, obteniendo como resultado que se presenta mayor dificultad de aprendizaje en la materia de biología. Por consiguiente, se tomó en cuenta a docentes a cargo de dicha materia y directores de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, los cuales proporcionarán toda la información necesaria para determinar los problemas que presentan los invidentes dentro del aula de clases, al no tener un material didáctico especializado que les ayude en el proceso de interaprendizaje y así poder dar una solución idónea de diseño a este grupo minoritario.

Tabla 3.1: Población

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes invidentes	6	60 %
Docentes	2	20 %
Directores	2	20 %
TOTAL	10	100 %

Elaborado por: Karen Meléndez

3.3.2. Muestra

Al ser un estudio de caso, el presente trabajo de investigación tomará como muestra a los seis estudiantes invidentes existentes en la Unidad Educativa Centebad de Latacunga para evaluar sus necesidades educativas dentro de la materia de biología.

3.4. Técnicas e instrumentos

3.4.1. La entrevista

Dirigida a todos los estudiantes invidentes de 20 a 30 años de primero de bachillerato y docentes encargados de su aprendizaje, así como de los directivos en la Unidad Educativa Centebad de Latacunga para establecer las necesidades educativas que tienen los involucrados en el proceso de interaprendizaje, al describir las situaciones de cada estudiante invidente dentro del aula de clases. Progresivamente toda esta información se irá sintetizando para obtener una información más concreta.

3.4.2. Observación

Se trabajó a través de fichas para determinar las características de los invidentes y los elementos que ocupan para el proceso de interaprendizaje.

Resultados

3.5. Análisis e interpretación de resultados

3.5.1. Entrevistas a estudiantes

Estudiante 1

Tabla 3.2: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 01		
	Nombre	Carlos Heredia
	Edad	27 años
	Sexo	Masculino
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	Le afectó en el cumplimiento de sus sueños.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	La ayuda que demuestran los docentes es reforzada por los familiares.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	Por medio del bastón y la audición se orienta de manera rápida al llegar a la institución.
4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	La comunicación con los docentes y compañeros es muy buena.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	Identifica todos los materiales mediante el tacto y el sonido que emiten dichos objetos.
6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	En determinadas materias le ayuda mucho el empleo de plastilina para poder entender la forma de ciertos elementos tratados en el estudio.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	En la materia de matemáticas porque se necesita una práctica constante.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	No utiliza material didáctico, únicamente lo que escucha en la clase.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	La mayor dificultad es en factoro.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	El tacto es de mucha ayuda para diferenciar cosas, pero se complementa perfectamente con el oído.

Elaborado por: Karen Meléndez

Estudiante 2

Tabla 3.3: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 02		
	Nombre	Gloria Tigsilema
	Edad	23 años
	Sexo	Femenino
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	Se le bloqueó sus sueños en el estudio porque se le cambió radicalmente la manera natural de recibir las clases.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	Los compañeros y docentes ayudan a medida de las posibilidades y se complementa con la familia.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	Mediante la percepción de sonidos y con la ayuda del bastón puede detectar obstáculos y llegar a su destino.

4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	A pesar de tener el apoyo permanente de los docentes y los compañeros de estudio, siempre hay la dificultad de comunicarse efectivamente con los docentes.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	Puede identificar a determinados objetos por el sonido que emiten dependiendo de su material.
6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	El empleo del ábaco en la materia de matemáticas es de mucha ayuda para entender las diferentes operaciones.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	En biología porque sin un objeto en la mano no se puede entender la forma de todo lo que nos rodea.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	En todo el ciclo estudiantil no le han apoyado con ningún tipo de material didáctico.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	Netamente contenidos de biología.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	El tacto y el oído se complementan perfectamente para un buen aprendizaje.

Elaborado por: Karen Meléndez

Estudiante 3

Tabla 3.4: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 03		
Nombre	Sandra Pucuji	
Edad	25 años	
Sexo	Femenino	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	Se le bloqueó su camino en el estudio y otras formas de convivencia.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	En el desarrollo de las clases solamente le ayuda un compañero.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	La ventaja para poder orientarse es por medio del bastón que cogió habilidad para el manejo adecuado así como también la percepción auditiva.
4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	En el desarrollo de clase la comunicación con los compañeros es muy buena, y con los docentes a veces hay inconvenientes.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	El tacto es muy importante para identificar la forma de los objetos.
6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	En todas las materias es de mucha ayuda la plastilina ya que con esta se puede comunicar de mejor forma con el docente.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	Biología es la materia que más difícil se le hace porque no entiende la forma ni para que esta hecho todo lo que le rodea.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	No ha recibido ningún tipo de apoyo didáctico.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	Le cuesta entender la forma de los órganos del ser humano, debido que necesita más información de ellos.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	El tacto le sirve para identificar formas, texturas, tamaño, etc, pero el oído es fundamental para tener más información sobre lo que está tocando.

Elaborado por: Karen Meléndez

Estudiante 4

Tabla 3.5: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 04		
Nombre	Milton Granizo	
Edad	25 años	
Sexo	Masculino	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	Cambió la forma de comunicarse con las personas y especialmente en el estudio con los docentes y sus compañeros.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	La ayuda de los familiares es valiosa para el mejor aprendizaje del desarrollo de las diferentes materias.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	Con la ayuda del bastón se hace más fácil llegar hacia la institución.
4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	En determinadas materias con los docentes la comunicación es más o menos buena, pero en materias que se requieren de visualización de elementos hay mayor dificultad.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	Mediante el tacto puede identificar la forma y espesor del objeto y lo complementa con el sonido que emite.
6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	Es de mucha ayuda las regletas braille de metal o plástico.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	Biología, específicamente en saber la forma de cada órgano de nuestro cuerpo y su ubicación.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	Ninguno, únicamente oyendo la clase y con la ayuda de familiares en casa.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	Los contenidos que necesito ver la forma de las cosas, como la composición del cuerpo humano en biología, las células.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	Con el tacto y el oído se puede defender en el ámbito estudiantil.

Elaborado por: Karen Meléndez

Estudiante 5

Tabla 3.6: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 05		
Nombre	María Solís	
Edad	24 años	
Sexo	Femenino	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	Se le puso una fuerte barrera en el desarrollo de sus estudios y su vida normal.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	Se siente satisfecho por la ayuda permanente que le dan los docentes y los compañeros de clase.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	Se orienta en base a los sonidos y tacto del bastón en las diferentes áreas del colegio.
4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	En el desarrollo de materias teóricas no se tiene problemas, mientras que en otras materias si hay dificultad de comunicación.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	El tacto es importante para poder determinar la textura y el tamaño del objeto.

6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	La regleta braille porque con esta tiene una mejor comunicación y captación de conocimientos.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	La materia de biología es la más complicada de entender.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	Nunca ha utilizado un material didáctico.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	Célula animal, cuerpo humano, ciclo de los animales, entre otros.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	El oído y el tacto se complementan.

Elaborado por: Karen Meléndez

Estudiante 6

Tabla 3.7: Preguntas y respuestas de la entrevista a los estudiantes

ENTREVISTA INVIDENTE 06		
Nombre	Luisa Reyes	
Edad	22 años	
Sexo	Femenino	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?	No le afectó en nada debido a que estuvo preparado para la pérdida de su visión.
2	¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?	Sus compañeros le ayudan mucho a entender las materias de desarrollo en clase y siempre es apoyado en casa por sus familiares.
3	¿Cuál es su forma de orientación en la institución?	El bastón se ha convertido en los ojos para poder llegar sin problemas hacia los diversos espacios de la institución, y tiene una percepción auditiva muy alta.
4	¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?	La mayoría de los compañeros le ayudan eficientemente al entendimiento de determinadas materias, mientras que con los docentes hay siempre dificultad de aprendizaje.
5	¿Cómo identifica los objetos de su entorno?	Tanto el tacto como el oído son muy importantes al momento de identificar un objeto.
6	¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?	La regleta braille es indispensable para poder entender todo.
7	¿En qué materia tiene mayor dificultad?	Biología no entiende y los docentes no saben cómo explicarle.
8	¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?	Nunca ha tenido un tipo de ayuda para un mejor aprendizaje.
9	¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?	Contenidos de biología, debido a que no puede ver cómo es cada cosa, únicamente sabe en teoría.
10	¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?	El oído le da información, pero el tacto es más completo.

Elaborado por: Karen Meléndez

3.5.2. Entrevistas docentes

Docente 1

Tabla 3.8: Preguntas y respuestas de la entrevista a los docentes

ENTREVISTA DOCENTE 01		
Nombre	Ing. Sandra Mena	
Tiempo de trabajo	2 años	
Materia	Biología	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué técnica cree usted que es la más efectiva para el aprendizaje del alumno invidente?	Una técnica multisensorial, que acceda y ayude la utilización de todos los sentidos, sobre todo tacto y oído.
2	¿Qué tipos de metodologías didácticas maneja con los alumnos que tienen discapacidad visual?	Una metodología de retroalimentación, en donde el invidente graba el audio de la clase recibida para que en su casa pueda volver a escuchar y entender de una mejor manera.
3	¿Cree usted que la didáctica es de mucha ayuda para el aprendizaje del estudiante invidente?	Definitivamente sí, porque es una forma de lograr que el invidente entienda la clase y se sienta cómodo e incluido.
4	¿Cómo se puede potenciar el aprendizaje del alumno invidente?	Intensificando el uso de sus sentidos funcionales.
5	¿En qué tema tiene mayor dificultad el estudiante invidente?	En detectar la evolución de la forma de los temas que tienen fases o ciclos.
6	¿Con cuál de los sentidos cree usted que el invidente puede captar más conocimientos?	Tacto y oído.
7	¿De qué manera evalúa usted al estudiante invidente?	Mediante el tacto y el habla ellos van dando un resumen de lo aprendido.
8	¿Cómo desarrollan las destrezas del invidente?	Mediante el tacto.
9	¿Qué tipo de material didáctico utiliza en su materia el estudiante invidente?	Por el momento se improvisa figuras en plastilina para que el invidente pueda tocar y asociar figuras.

Elaborado por: Karen Meléndez

Docente 2

Tabla 3.9: Preguntas y respuestas de la entrevista a los docentes

ENTREVISTA DOCENTE 02		
Nombre	Lic. Maritza Ruiz	
Tiempo de trabajo	3 años	
Materia	Biología	
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué técnica cree usted que es la más efectiva para el aprendizaje del alumno invidente?	Verbalizar todas las situaciones utilizando un lenguaje concreto.
2	¿Qué tipos de metodologías didácticas maneja con los alumnos que tienen discapacidad visual?	Metodología del aula invertida en donde el estudiante
3	¿Cree usted que la didáctica es de mucha ayuda para el aprendizaje del estudiante invidente?	Por supuesto que sí, gracias a esta se facilita el proceso de interaprendizaje.
4	¿Cómo se puede potenciar el aprendizaje del alumno invidente?	Fomentando nuevas estrategias didácticas orientadas a sus habilidades.

5	¿En qué tema tiene mayor dificultad el estudiante invidente?	En las etapas del embarazo y el sistema digestivo, se confunden en la forma que tiene cada etapa.
6	¿Con cuál de los sentidos cree usted que el invidente puede captar más conocimientos?	Audio debido que con este puede tener una buena retroalimentación, y el tacto para que se pueda ambientar con cada forma.
7	¿De qué manera evalúa usted al estudiante invidente?	Se les evalúa mediante un resumen del tema.
8	¿Cómo desarrollan las destrezas del invidente?	Explotando el sentido del tacto.
9	¿Qué tipo de material didáctico utiliza en su materia el estudiante invidente?	Plastilina para hacer figuras en 3D

Elaborado por: Karen Meléndez

3.5.3. Entrevistas directores

Director 1:

Tabla 3.10: Preguntas y respuestas de la entrevista a la directora

ENTREVISTA DIRECTORA 01		
Nombre		Msc. Marta Cuesta
Tiempo de trabajo		30 años
N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué técnica cree usted que es la más efectiva para el aprendizaje del alumno invidente?	Técnicas que impliquen el uso de los sentidos funcionales del invidente como material didáctico de manipulación táctil.
2	¿Qué tipos de metodologías didácticas maneja con los alumnos que tienen discapacidad visual?	Favorecer que planifique su propio trabajo: que haga un hábito de esta planificación.
3	¿Cree usted que la didáctica es de mucha ayuda para el aprendizaje del estudiante invidente?	Si ya que es un medio alternativo para el cumplimiento de los diferentes objetivos curriculares.
4	¿Cómo se puede potenciar el aprendizaje del alumno invidente?	Atendiendo en cada momento el ritmo con el que el alumno invidente realiza las diferentes tareas.
5	¿En qué tema tiene mayor dificultad el estudiante invidente?	
6	¿Con cuál de los sentidos cree usted que el invidente puede captar más conocimientos?	Con el tacto y el oído ya que son los sentidos con más frecuencia en el uso de los invidentes.
7	¿De qué manera evalúa usted al estudiante invidente?	Le asiste la psicóloga del DECE en exámenes o pruebas.
8	¿Cómo desarrollan las destrezas del invidente?	Con adaptaciones curriculares para necesidad educativa especial, elaboradas por los docentes.
9	¿Qué tipo de material didáctico utiliza en su materia el estudiante invidente?	Grabadora.

Elaborado por: Karen Meléndez

Director 2


Tabla 3.11: Preguntas y respuestas de la entrevista al director

ENTREVISTA DIRECTOR 02		
Nombre		Dr. Fernando Muñoz
Tiempo de trabajo		30 años
Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué técnica cree usted que es la más efectiva para el aprendizaje del alumno invidente?	Material didáctico con sonido
2	¿Qué tipos de metodologías didácticas maneja con los alumnos que tienen discapacidad visual?	Uso de grabadora y Método de tacto y sonido
3	¿Cree usted que la didáctica es de mucha ayuda para el aprendizaje del estudiante invidente?	Es demasiado importante detallar en cada una de las materias el uso del material didáctico.
4	¿Cómo se puede potenciar el aprendizaje del alumno invidente?	Con el incremento de más Material didáctico con sonido
5	¿En qué tema tiene mayor dificultad el estudiante invidente?	La célula, el ciclo de vida de los anfibios, el embarazo, sistema digestivo, entre otros
6	¿Con cuál de los sentidos cree usted que el invidente puede captar más conocimientos?	Con el Tacto y el oído
7	¿De qué manera evalúa usted al estudiante invidente?	Se le evalúa oralmente y también con la designación por tacto
8	¿Cómo desarrollan las destrezas del invidente?	Con adaptaciones curriculares.
9	¿Qué tipo de material didáctico utiliza en su materia el estudiante invidente?	Grabadora y elementos que se dispones para el tacto

Elaborado por: Karen Meléndez

3.5.4. Fichas de observación


Ficha de observación 3.1: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 01	
Fotografía 6	Datos Informativos
	Nombre: Carlos Heredia Edad: 27 años Género: Masculino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora
	Descripción Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.
	Observaciones

	<p>Se pudo observar que Carlos identificaba los diferentes tipos de material por medio del sonido que estos emitían al ser golpeados con sus dedos. También se le hace fácil adaptarse a la plastilina debido que es un material no resbaladizo. Dentro del aula de clases Carlos es una persona muy sociable que trata de tener empatía con sus compañeros y profesores.</p>
--	---


Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de observación 3.2: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 02	
Fotografía 6	Datos Informativos
	<p>Nombre: Gloria Tigsilema Edad: 23 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora</p>
	<p>Descripción</p> <p>Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.</p>
	<p>Observaciones</p> <p>Gloria demuestra mucha frustración y desanimo en la materia de biología debido a que no entiende de qué hablan dentro del aula de clases. Sus compañeros por medio de imágenes pueden observar y entender la materia pero gloria solo se guía por lo que dice el profesor verbalmente. El profesor trata de ayudarle en lo posible haciéndole figuras en plastilina para que sienta como es la figura del elemento que explica, pero no puede darle atención personalizada.</p>

Elaborado por: Karen Meléndez


Ficha de observación 3.3: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 03	
Fotografía 6	Datos Informativos
	<p>Nombre: Sandra Pucuji Edad: 25 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora</p>
	<p>Descripción</p> <p>Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios</p>

	materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.
	<p style="text-align: center;">Observaciones</p> <p>Sandra tuvo una gran acogida de aprendizaje con plastilina y espuma flex, debido que mediante el tacto reconocía rápidamente la figura y conjuntamente con una explicación teórica logró entender de una mejor manera y se motivó.</p>

Elaborado por: Karen Meléndez


Ficha de observación 3.4: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 04	
Fotografía 6	Datos Informativos
	<p>Nombre: Milton Granizo Edad: 25 años Género: Masculino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora</p>
	<p style="text-align: center;">Descripción</p> <p>Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.</p>
	<p style="text-align: center;">Observaciones</p> <p>Milton demuestra timidez y complicaciones en el proceso de interaprendizaje con el docente. Se le dio figuras de plastilina y se le hizo una retroalimentación, demostrando que entendió el tema de clase, es decir se acopló muy bien a la plastilina.</p>

Elaborado por: Karen Meléndez


Ficha de observación 3.5: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 05	
Fotografía 6	Datos Informativos
	<p>Nombre: María Solís Edad: 24 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora</p>
	<p>Descripción</p>

	<p>Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.</p>
Observaciones	
<p>Al observar a María, se notó bastante insatisfacción debido a que se sentía excluida del aula de clases. Supo manifestar al profesor que no entiende la materia, posteriormente le dimos figuras hechas en plastilina, que iban de acuerdo al tema de clase de ese día, y conjuntamente con la información auditiva tuvo mejor desenvolvimiento dentro del aula de clases.</p>	

Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de observación 3.6: Estudiante (Material didáctico por proponer)

FICHA DE OBSERVACIÓN N.- 06	
Fotografía 6	Datos Informativos
	<p>Nombre: Luisa Reyes Edad: 22 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato Tiempo de observación: 1 hora</p>
	<p style="text-align: center;">Descripción</p> <p>Se realizó una observación en el aula de clases para poder determinar de una manera más real el desenvolvimiento de interaprendizaje que tienen los estudiantes invidentes. Se les hizo trabajar con varios materiales didácticos improvisados y con plastilina para ver su reacción ante estos.</p>
	<p style="text-align: center;">Observaciones</p> <p>Luisa reconocía las diferentes texturas únicamente con el tacto, se adoptó más a la plastilina y con esta pudo lograr entender diferentes figuras que estaban en la explicación de la clase. También se sintió más segura y alzaba la mano para preguntarle al profesor sus dudas.</p>

Elaborado por: Karen Meléndez

3.6. Conclusiones de resultados

Dentro del área educativa, los invidentes no se sienten autónomos e independientes al momento de realizar actividades estudiantiles, debido que no cuentan con material especializado que les ayude en el aprendizaje, y tienen que apoyarse en la ayuda de un

familiar dentro del aula de clases. Claramente se pudo observar que el invidente no puede entender al profesor, lo que provoca que su rendimiento sea malo.

Las personas invidentes tienen muy desarrollado el sentido del tacto, por medio de este ellos reconocen elementos cotidianos de su entorno, el material con que está hecho cada objeto lo pueden identificar dando golpes sobre estos, lo que quiere decir que el sentido auditivo también lo tienen muy desarrollado.

Supieron manifestar que el recurso educativo que más les ha ayudado para el entendimiento de ciertas materias es la plastilina, debido a que no es un material resbaladizo, es moldeable y les da gran ayuda para identificar figuras por medio del tacto.

Los estudiantes invidentes mostraron gran dificultad de aprendizaje en el área de biología, por ejemplo, en el ciclo de vida de los anfibios, estructuras de las células, aparato digestivo del ser humano, para lo cual el presente proyecto responderá a esa necesidad educativa con un diseño idóneo de material didáctico.

En cuanto a los dos docentes de la materia de biología, manifestaron que necesitan apoyarse de un material didáctico que tenga retroalimentación, debido que los estudiantes invidentes necesitan que les repitan una y otra vez, lo que hace que ellos se retrasen en la materia y no puedan avanzar. También supieron manifestar que los invidentes necesitan explotar en un material didáctico, la mayoría de sus sentidos, para que logren un mejor y completo entendimiento.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

4.1. Tema, objetivo y datos informativos

Tema:

Material didáctico para personas invidentes de 20 a 30 años de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga.

Objetivo:

Diseñar material didáctico para personas invidentes de 20 a 30 años en la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga.

Datos informativos:

- **Denominación del centro educativo:** Unidad Educativa Centebad
- **Ubicación:** Av. Amazonas 4-73 y Guayaquil (Latacunga - Cotopaxi)
- **Área de intervención:** Primero de bachillerato
- **Misión y visión de la institución:**
 - **Misión:** El sistema de Educación Semipresencial tiende a democratizar la educación ofreciendo igualdad de oportunidades de acceso a la población a través de un proceso educativo. Ofrecer a la juventud y a las personas adultas la posibilidad de iniciar y continuar los estudios.
Contribuyendo a la formación de un bachiller con conocimientos técnicos y culturales humanista que permita valorar su entorno para adaptar decisiones justas y acertadas en un mundo de integración, manteniendo su identidad y valores.
 - **Visión:** Ser una institución de mayor solidez académica en la modalidad Semipresencial a nivel de la provincia y zonal con la mayor planta de docentes tutores con programas innovadores de alta calidad.
Desarrollando el potencial intelectual de los jóvenes y adultos para contribuir un nuevo horizonte de convivencia social y superación personal.

4.2. Antecedentes y justificación

La Unidad Educativa Centebad, ubicada en la ciudad de Latacunga, dispone de una oferta actualizada en los grados octavo, noveno y décimo de Educación General Básica Superior y en primero, segundo y tercer cursos de Bachillerato General Unificado. Su manera de estudio prueba que la gran mayoría de ecuatorianos que no pudieron terminar sus estudios secundarios adopten una educación de calidad.

Reciben clases los días sábados y domingos, guiados por catorce docentes que imparten las diferentes materias.

Lamentablemente esta Unidad Educativa carece de material didáctico para estudiantes invidentes, lo que no permite que se emplee un buen proceso de interaprendizaje, y se provoca exclusión pedagógica y poca autonomía e independencia educativa en el alumno.

Por medio de entrevistas y fichas de observación realizadas a los alumnos invidentes, docentes y directivos se pudo conocer todas las necesidades educativas que presentan dentro del aula de clases, así como también la utilización de sentidos más desarrollados y material didáctico empleado para la enseñanza, para así poder elaborar alternativas viables con los requerimientos que se demandan.

4.3. Proceso de diseño

Para el proceso de diseño se utilizó la metodología de Alex Milton y Paul Rodger, debido a que ayuda a dar respuesta a los problemas y necesidades, observando a las personas, formulando preguntas, buscando información, generando ideas y finalmente poniéndolas a prueba para hallar la solución.

Como primera fase tenemos la identificación de oportunidades, donde mediante entrevistas y fichas de observación se obtuvieron todas las necesidades, problemas que el invidente presenta en el proceso de interaprendizaje.

Posteriormente se pasa a la programación y especificación, en donde se crea un cuadro de las necesidades y requerimientos del invidente para así tener una descripción detallada del diseño del producto.

Luego, se pasa al diseño conceptual, en donde se realiza mood-board, análisis morfológicos, bocetos, prototipos ágiles e informales, materiales, con el fin de tener la mayoría de dudas resueltas.

A continuación, se aplica el diseño detallado, en donde se realizan planos técnicos con todas las dimensiones y especificaciones para fabricar el producto.

Se finaliza con la producción, en esta fase se lleva a cabo la construcción del producto, determinando que procesos y técnicas se deberá emplear en su fabricación.

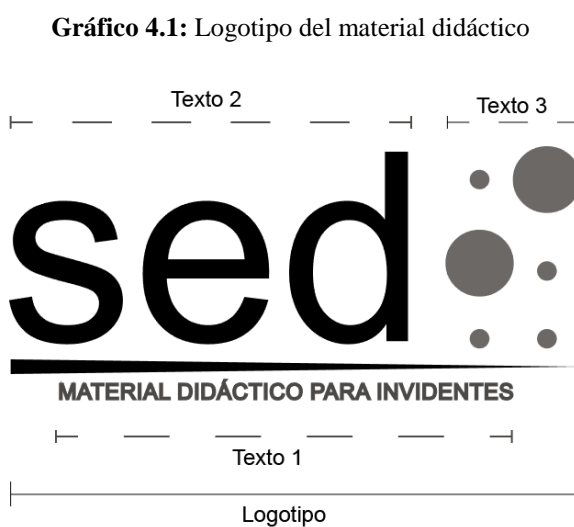
4.3.1. Marca

4.3.1.1. Nombre

La palabra “sedi” nace de las iniciales de sentidos y didáctica, con colores que complementan seriedad, elegancia y diseño.

4.3.1.2. Logotipo

El logotipo está compuesto por tres elementos que son: texto 1, texto 2 y el isotipo que es fundamental, ya que se trata de la letra “i” en braille; no se puede alterar el orden de estas ni proporciones.

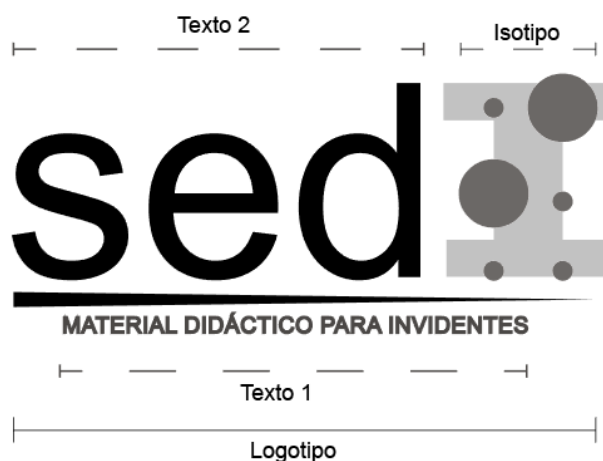


Elaborado por: Karen Meléndez

4.3.1.3. Proporciones gráficas

A continuación se muestra una grilla constructiva que permite conservar las justas simetrías del logotipo.

Gráfico 4.2: Proporciones Logotipo



Elaborado por: Karen Meléndez

En cuanto al tamaño mínimo en que la marca puede ser representada, para evitar así la distorsión y baja calidad, es de 6cm.

Gráfico 4.3: Tamaño mínimo del logotipo



Elaborado por: Karen Meléndez

El tamaño mínimo de la marca sedi, no debe ser menor a 6 cms, en su ancho total.

4.3.1.4. Usos correctos del identificador visual

Existen 3 posibilidades para que el logotipo seDI sea utilizado de forma correcta, es decir los colores que se pueden utilizar dependiendo de la aplicación.

Gráfico 4.4: Aplicaciones del logotipo

Aplicación principal



Aplicaciones secundarias



Aplicación sin texto inferior



Aplicación sobre colores pasteles

Elaborado por: Karen Meléndez

4.3.1.5. Usos incorrectos

Los usos incorrectos de la marca son los siguientes:

Gráfico 4.5: Usos Incorrectos

Cambiar tamaño de los elementos



Quitar texto braille



Fondo negro y gris



Cambiar orden de los elementos

**Elaborado por:** Karen Meléndez**4.3.1.6. Tipografía**

Como tipografía para la marca sedi se definió Arial, la cual debe aplicarse en todos los elementos donde pueda ser reproducida.

A B C D E F G C H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

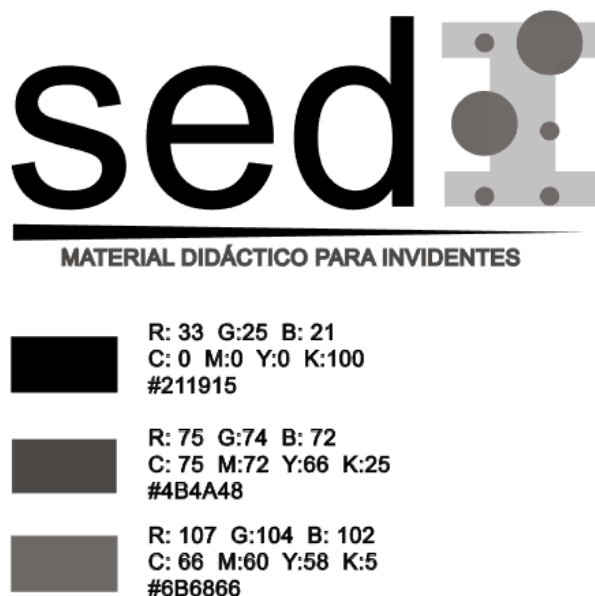
A b c d e f g c h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

4.3.1.7. Cromática

Los porcentajes de los colores de la marca son los siguientes:

Gráfico 4.6: Cromática del logotipo



Elaborado por: Karen Meléndez

Negro: Indica autoridad, poder y elegancia. Además, comunica misterio e impulso; se utiliza a menudo para ganar fuerza y diseño.

Gris: Muestra sofisticación, tiempos pasados y genera confianza. Es un color imparcial, motivo por el que se suele usar acompañando a otros colores, y reemplazando al negro para quitarle dureza.

4.3.2. Fuentes de inspiración o base de diseño

4.3.2.1. Cuadro de Necesidades y Requerimientos

NECESIDADES	REQUERIMIENTOS
Educativas	Comunicación Retroalimentación Desarrollo cognitivo Proporcionar información táctil-auditiva

	Acercar las ideas a los sentidos Material Didáctico para la materia de biología
Psicológicas	Orientación Comodidad Protección Seguridad

4.3.2.2. Base de diseño

Mediante las entrevistas realizadas anteriormente al público objetivo, se determinó que la materia que más dificultad tienen es la de biología, especialmente en las temáticas que se detallan a continuación:

Tabla 4.1: Base del diseño del material didáctico

PROPUESTA	DESCRIPCIÓN
1. Ciclo de vida de los anfibios	En este tema se tiene como finalidad hacer que mediante el tacto el invidente logre conocer la forma y la textura natural de los anfibios, y con el oído complementar la información de que es lo que ocurre en cada ciclo.
2. Meiosis	La finalidad con este material didáctico es que el invidente mediante su tacto y oído pueda ir descubriendo cada división de la meiosis, interactuando con sus compañeros de clase.
3. Sistema Digestivo	El material didáctico tiene como fin hacer que el invidente sienta cada órgano y lo coloque en el lugar donde está ubicado, basándose en su cuerpo.
4. Célula animal	En este tema se tiene como objetivo, lograr que el invidente sienta la forma de cada componente de la célula animal, mientras que escucha su función.
5. Embarazo	El objetivo con este tema, es lograr que el estudiante invidente palpe los ciclos del embarazo con información táctil y auditiva.

Elaborado por: Karen Meléndez

4.3.3. Concepto de diseño

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se propuso la realización de un mood-board para poder tener un motivo gestor e identificar varias características necesarias para el diseño de la ayuda pedagógica del área de biología. Pues lamentablemente no se tiene en el mercado material didáctico especializado para invidentes, en los que se pueda buscar un fundamento o concepto para el diseño de este proyecto; sin embargo, se basó en precisar material pedagógico táctil-kinestésicos con el propósito de dar una información al invidente.

Para el desarrollo del material didáctico para invidentes de la materia de biología se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

Forma: Para la forma se tomó en cuenta el elemento más representativo de cada tema. En el ciclo de vida de los anfibios se escogió como fuente de inspiración la rana, la cual se estilizó y geometrizó para dar como resultado una forma más simple y agradable. En la célula animal se consideró netamente a la célula con los elementos que la componen, y se efectuó una síntesis de contorno. En la meiosis, el círculo fue el motivo gestor, el cual fue la forma base del diseño. En el tema de sistema digestivo se partió como elemento base al cuerpo humano y se le realizó una síntesis para llegar a la forma del mandil. Finalmente, en el tema del embarazo se basó en una imagen de una mujer embarazada, a la misma que se fue quitando detalles para llegar a la forma final.

Cromática: Considerando que los colores no cuentan con aporte significativo en la enseñanza a invidentes, se adaptó la cromática representativa de cada tema para la inclusión de estudiantes que no posean discapacidad visual.

Mecanismos y funcionalidad: El material didáctico para invidentes tendrá como base principal que mediante el tacto puedan identificar cada elemento, pero también tendrán audio para complementar la información y que sea receptada de una mejor manera.

Materiales: Se procederá a realizar una comparación entre tres materiales, mediante una tabla para observar más profundamente las ventajas y desventajas de cada material; y otra tabla con las propiedades mecánicas, para así poder determinar el más idóneo para el actual proyecto.

Tabla 4.2: Propiedades físicas de los materiales

PROPIEDADES FÍSICAS		
MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno)	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resistencia a las grasas, gasolina y otros agentes agresivos - Punto de fusión alto - Resistente a golpes - Resistencia a ataques químicos - Brillo 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiende a curvarse y tiene problemas cuando hablamos de pequeños detalles de impresión. - Baja resistencia a los rayos ultravioleta - Bajas propiedades de aislamiento eléctrico - Base de impresión caliente - Baja absorción al agua - Absorbe humedad - Efecto warping (capaz no se adhieren bien y aparecen grietas)

PLA (Ácido poliláctico)	<ul style="list-style-type: none"> -Es biodegradable -Sufre menos deformaciones y se pueden imprimir detalles más finos -Se puede imprimir con todo tipo de impresora -Claro y brillante -Resistente a la humedad -Resistente a la luz UV, no se decolora -Ideal para proyectos educativos, juguetes. -Alta gama de colores disponibles. -Imprime piezas muy compactas 	-Se deforma a altas temperaturas
NYLON (Poliamida)	<ul style="list-style-type: none"> -Durabilidad -Alta resistencia al peso -Resistencia a la corrosión 	<ul style="list-style-type: none"> -Absorbe humedad del ambiente- -Emite vapores tóxicos

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.3: Propiedades mecánicas de los materiales

Propiedades Mecánicas	ABS	PLA	NYLON
Módulo de tracción	1681,5 MPa	2346,5 MPa	579.0 MPa
Esfuerzo de tracción a la deformación	39,0 MPa	49,5 MPa	27.8 MPa
Esfuerzo de tracción a la rotura	33,9 MPa	45,6 MPa	34.4 MPa
Alargamiento a la deformación	3,5 %	3,3 %	20.0 %
Alargamiento a la rotura	4,8 %	5,2 %	210.0 %
Resistencia a la flexión	70,5 MPa	103,0 MPa	24.0 MPa
Módulo de flexión	2070,0 MPa	3150,0 MPa	463.5 MPa
Resistencia a la prueba de impacto Izod, con mella (a 23 °C)	10,5 kJ/m ²	5,1 kJ/m ²	34.4 kJ/m ²
Resistencia a la prueba de impacto Charpy (a 23 °C)	-	-	-
Dureza	76 (Shore D)	83 (Shore D)	74 (Shore D)

Elaborado por: Karen Meléndez

Se utilizará el PLA (ácido poliláctico) debido que es un material muy resistente a la humedad, por lo que los componentes electrónicos que estén dentro de este no se dañaran y duraran más. También es estable con la luz UV y hará que el producto no se decolore con facilidad. Por último, este material no es tóxico para el usuario ni medio ambiente, ya que es biodegradable. Respecto a las propiedades mecánicas el PLA es el apropiado para la construcción del material didáctico ya que es el más resistente ante rupturas, flexión, deformación, etc.

4.3.3.1. Mood-board

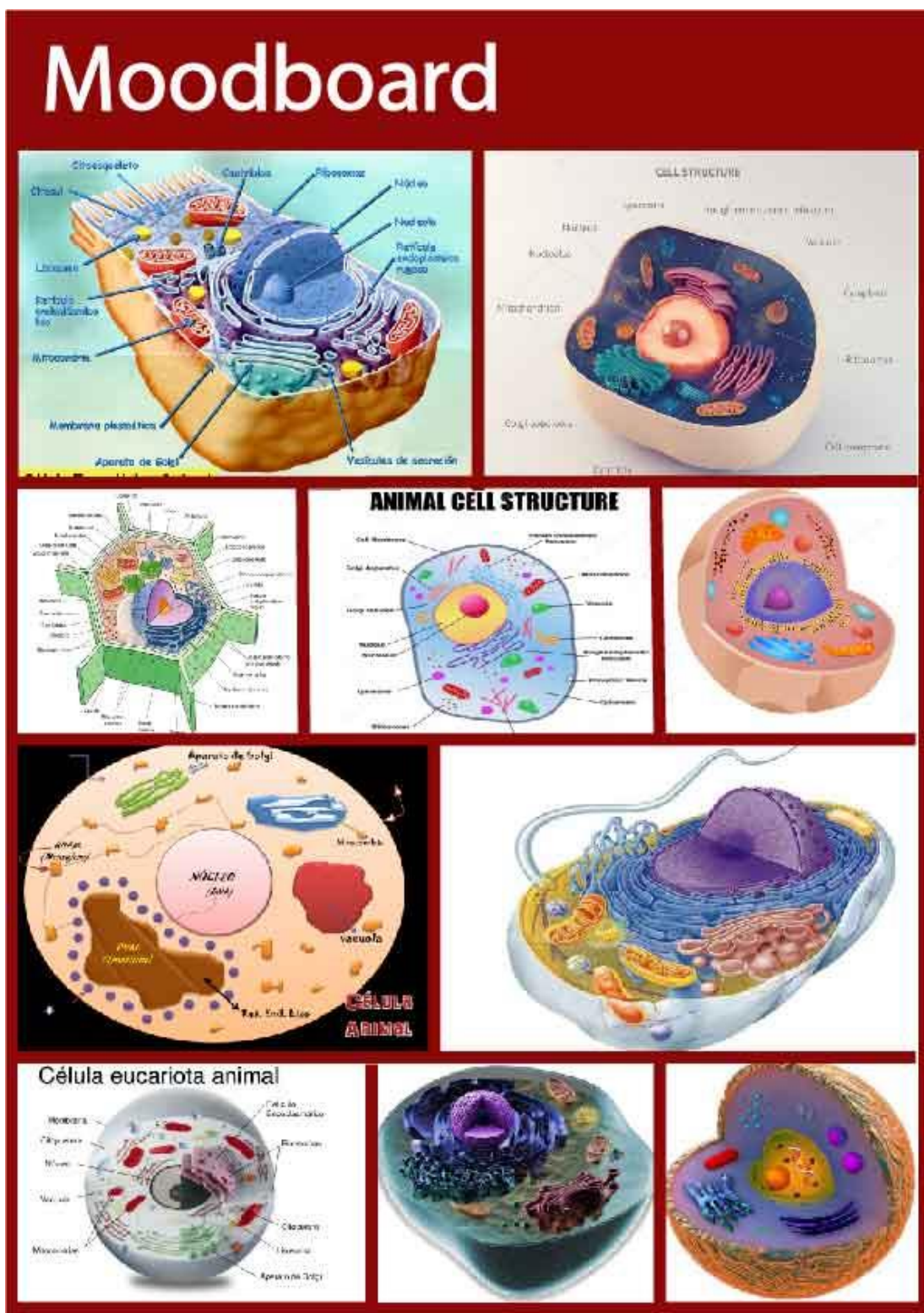
El mood board es una herramienta utilizada para obtener el motivo gestor, ideas más claras de lo que se pretende generar en el proyecto, a continuación, se detallarán los mood boards de cada tema de -biología con su respectivo motivo gestor para desarrollar el diseño de material didáctico para invidentes:

Imagen 4.1: Mood board – Motivo Gestor Ciclo de vida de los anfibios



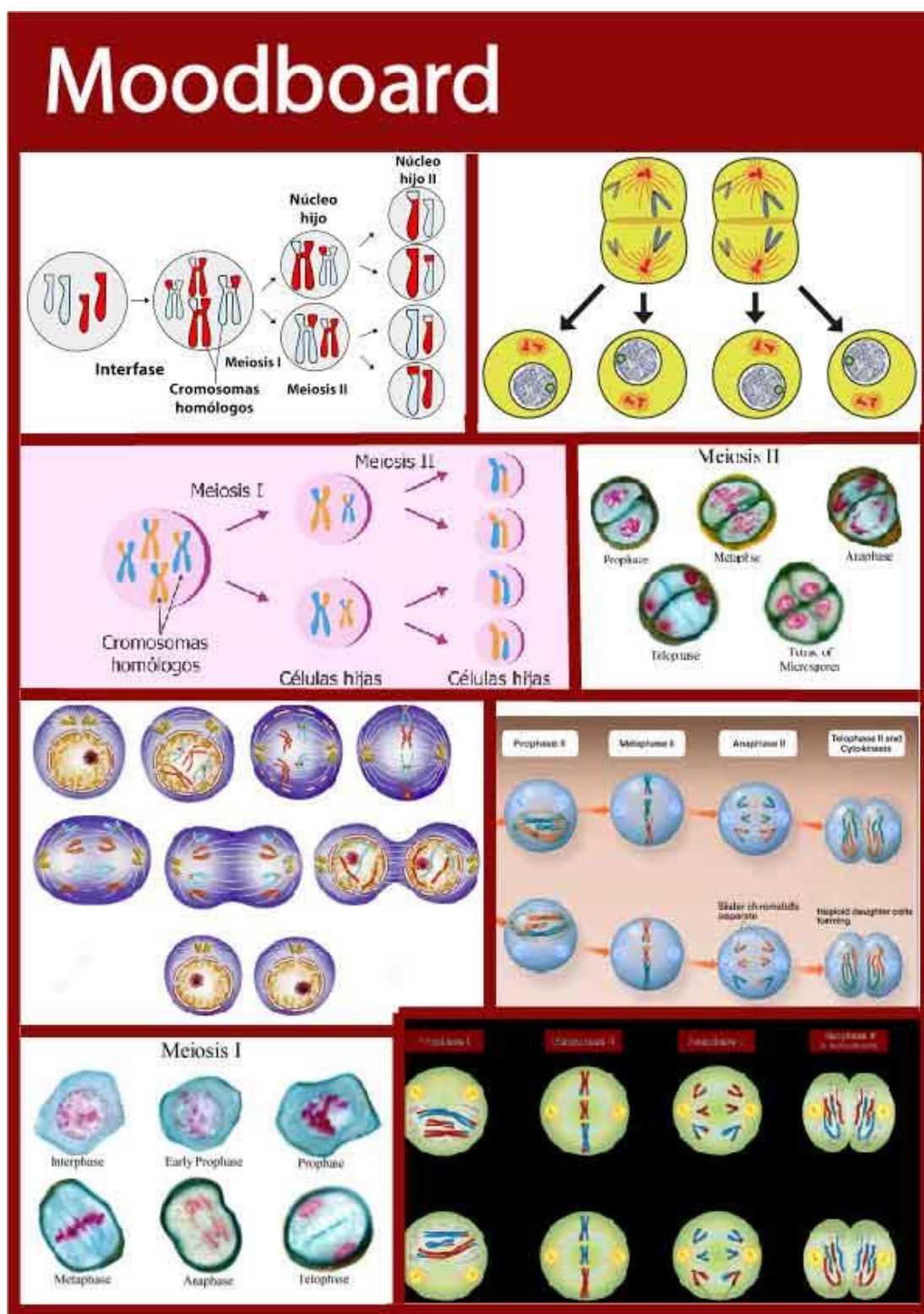
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.2: Mood board – Motivo Gestor Célula animal



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.3: Mood board – Motivo Gestor Célula animal



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.4: Mood board – Motivo Gestor Sistema digestivo



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.5: Mood board – Motivo Gestor Sistema digestivo



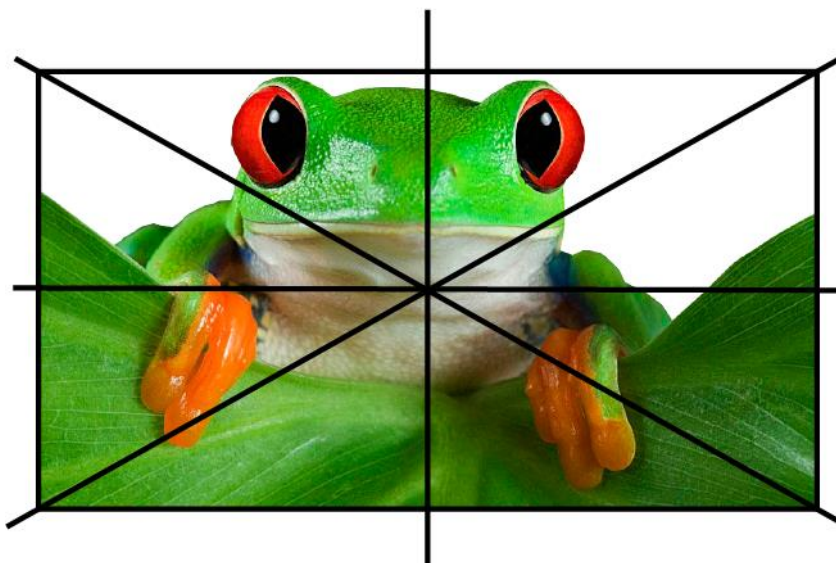
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

4.3.3.2. Análisis Morfológico

El análisis morfológico es una técnica para generar varias ideas, consiste en descomponer, abstraer, sintetizar, geometrizar estructuras de una forma para construir una matriz que permita generar módulos e ir aplicando en la creación de nuevas ideas de diseño. Para el diseño de material didáctico se aplicó el proceso morfológico con diferentes motivos gestores, a los cuales se les utilizó conceptos basados en la geometrización y sustracción.

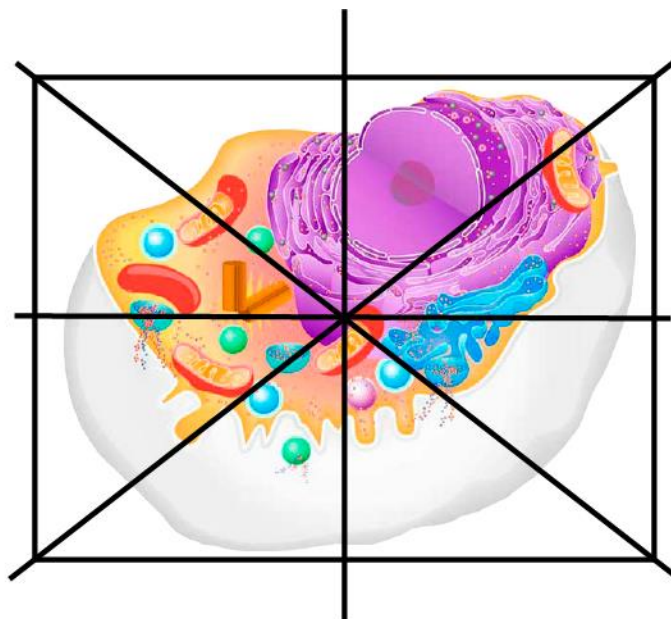
Los módulos aplicados en el diseño de cada material didáctico parten de lo más representativo de cada tema tomado anteriormente. A través de este proceso se obtuvieron módulos geometrizados y simples, permitiendo así generar nuevas formas que aporten a la comunicación de la función del objeto.

Imagen 4.6: Análisis morfológico de la rana



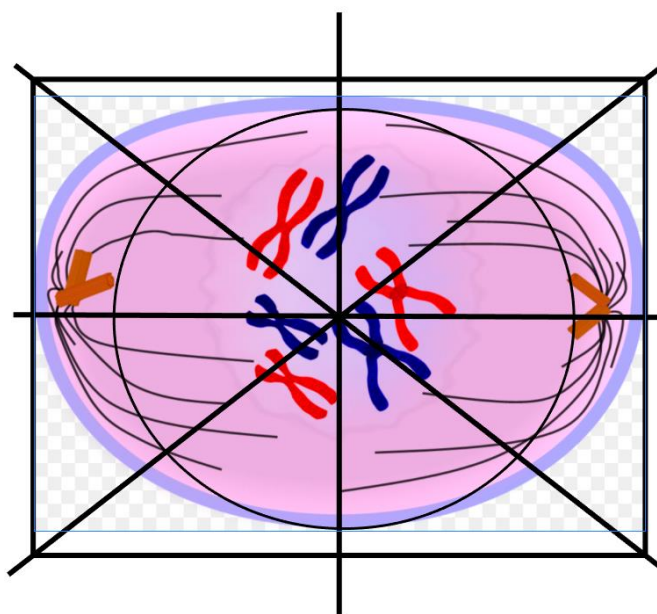
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.7: Análisis morfológico de la célula animal



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.8: Análisis morfológico de la meiosis



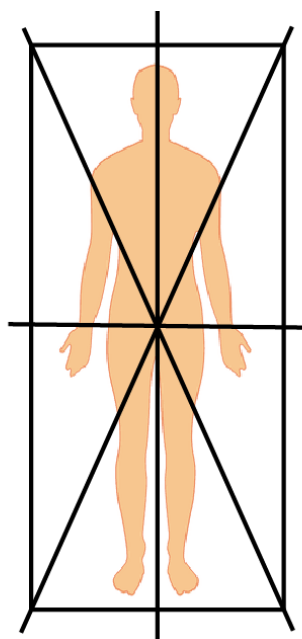
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.9: Análisis morfológico del embarazo



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

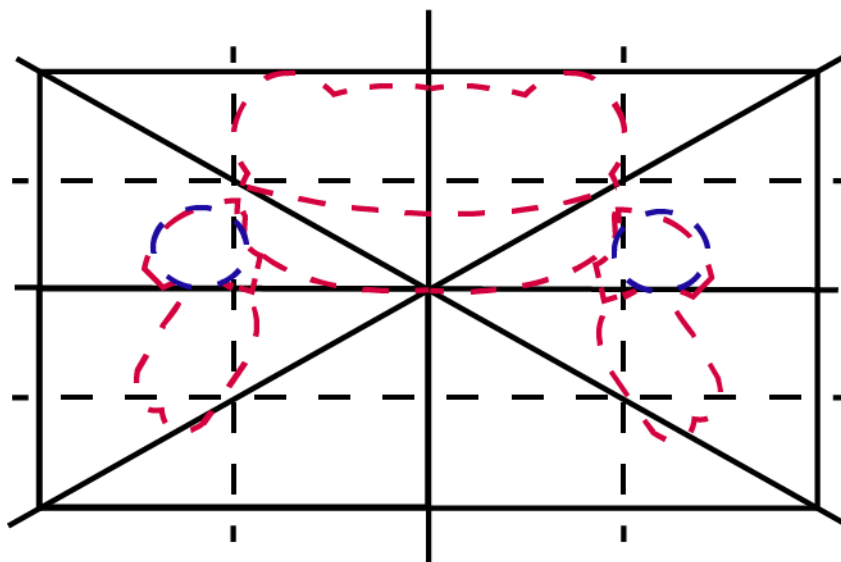
Imagen 4.10: Análisis morfológico del aparato digestivo



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

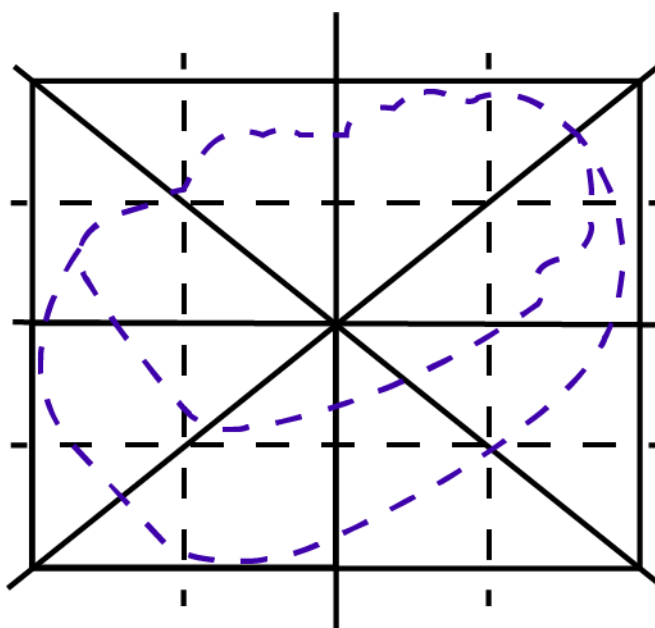
4.3.3.2.1. Estructura Geométrica

Imagen 4.11: Estructura geométrica de la rana



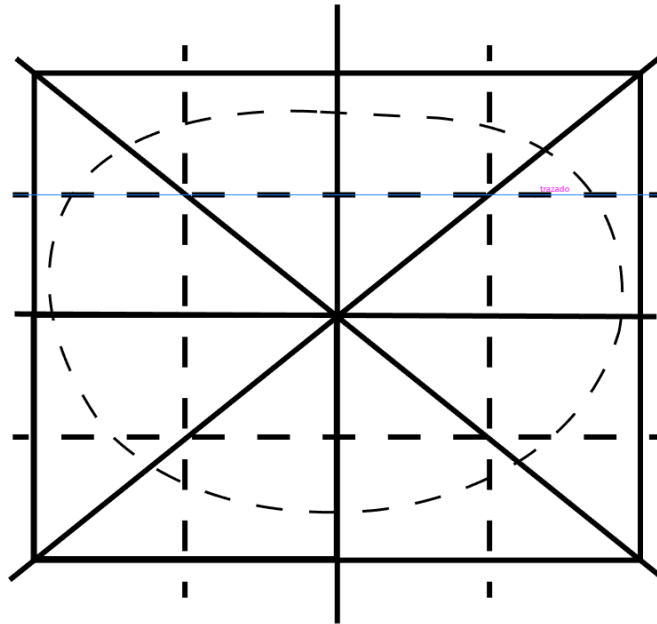
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.12: Estructura geométrica de la célula



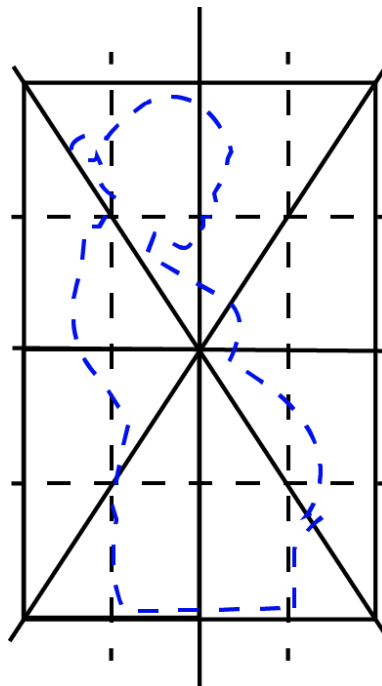
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.13: Estructura geométrica de la meiosis



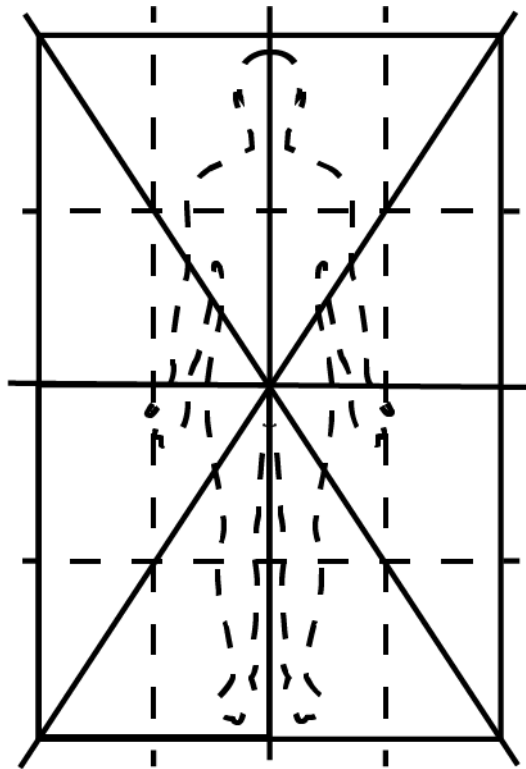
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.14: Estructura geométrica de mujer embarazada



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

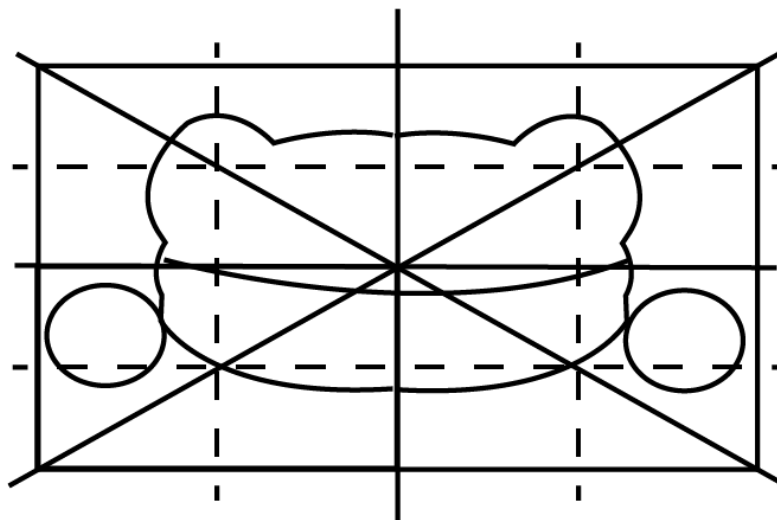
Imagen 4.15: Estructura geométrica del cuerpo humano



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

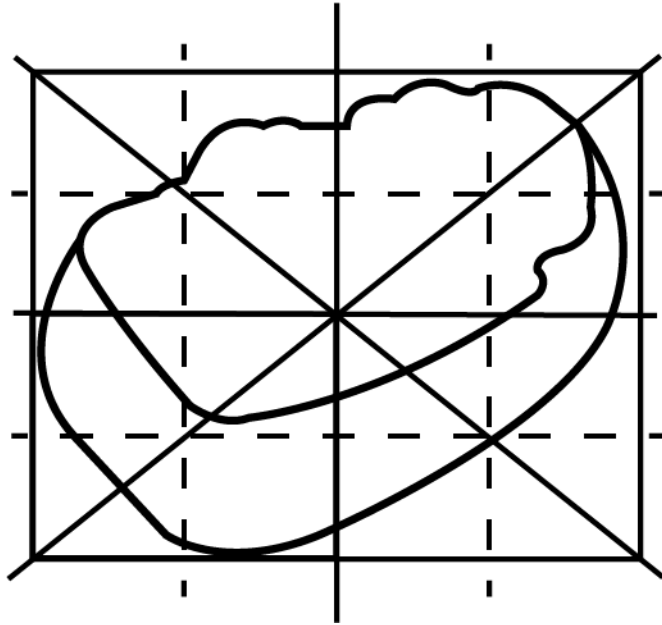
4.3.3.2.2. Estructura Morfológica

Imagen 4.16: Estructura morfológica de la rana



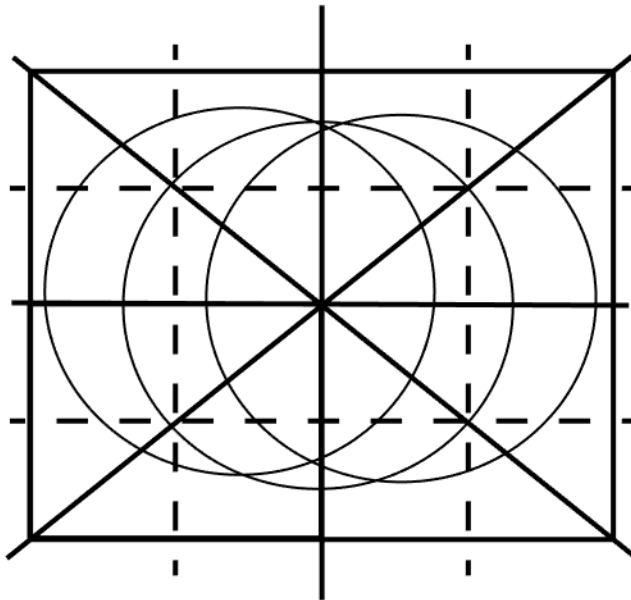
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

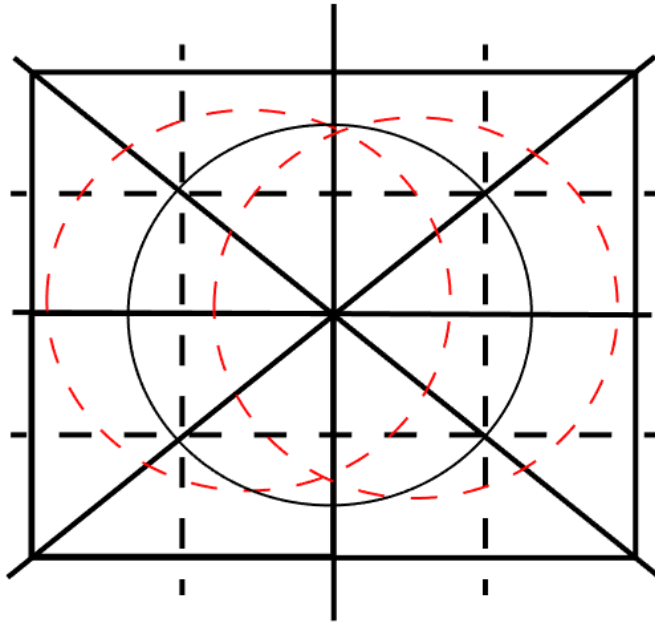
Imagen 4.17: Estructura morfológica de la célula animal



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

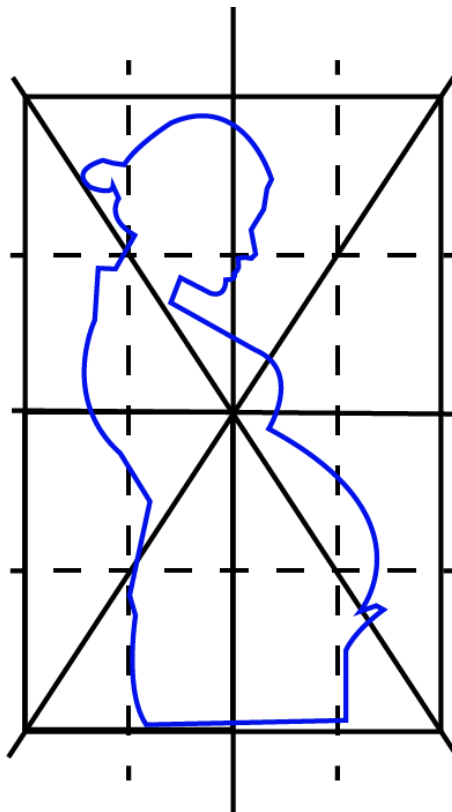
Imagen 4.18: Estructura morfológica de la rana





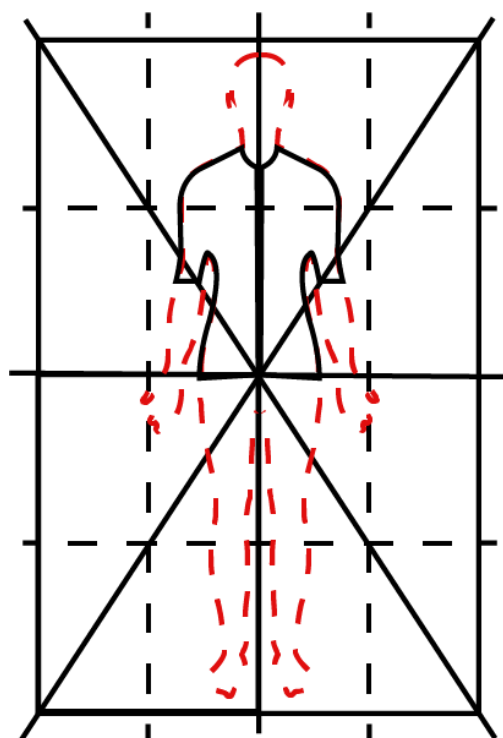
Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.19: Estructura morfológica de mujer embarazada



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

Imagen 4.20: Estructura morfológica del cuerpo humano



Elaborado por: Karen Lissette Meléndez Gavilanes. (Junio, 2018)

4.3.3.3. Target

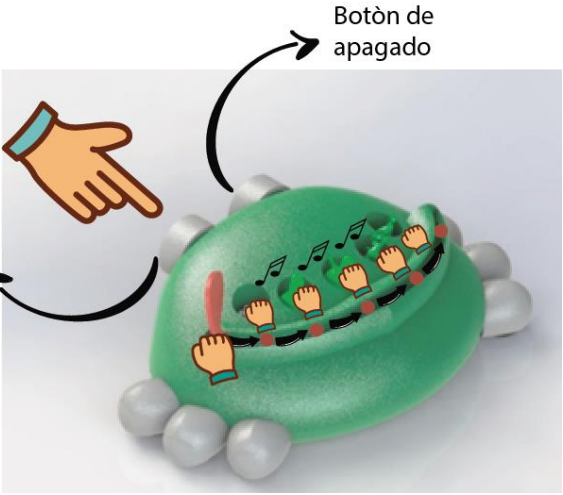
Los invidentes a los cuales va dirigida esta propuesta, se encuentran dentro del rango de edad de 20 a 30 años hombres y mujeres, mediante el alcance descriptivo se detallaron las características y rasgos importantes. Dentro de la investigación se tomó como característica fundamental, que este grupo minoritario de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga tiene escasos recursos económicos, con un ingreso mensual menor o igual al de un salario básico unificado.

4.3.4. Representación técnica

A continuación, se detallan los planos técnicos, despieces, vistas a escala, especificaciones técnicas y ambientación de cada una de las propuestas de material didáctico para invidentes de 20 a 30 años de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga.

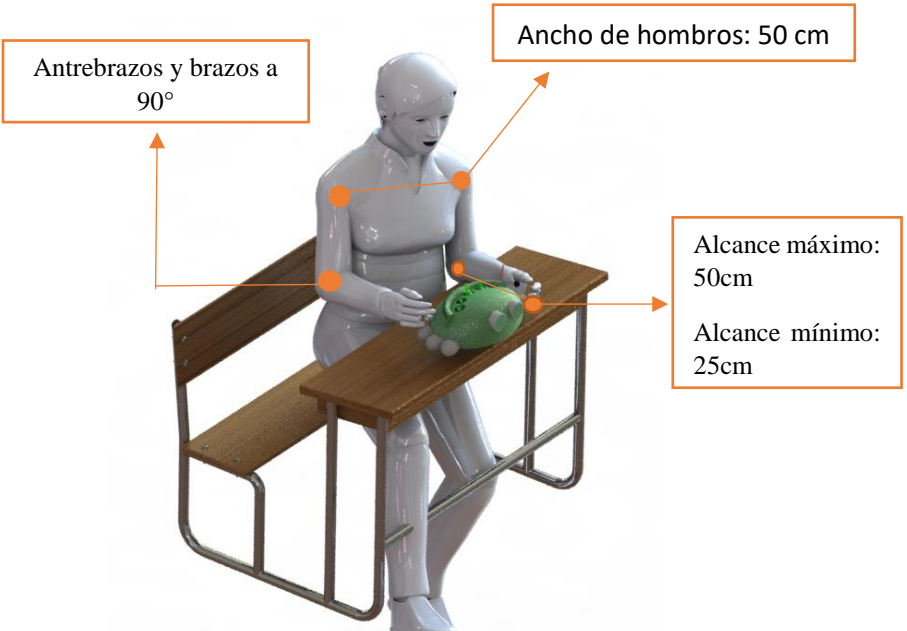
4.3.4.1. Propuesta 1: Ciclo de vida de los anfibios

Tabla 4.4: Especificaciones técnicas del ciclo de vida de los anfibios

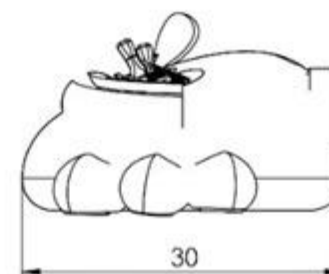
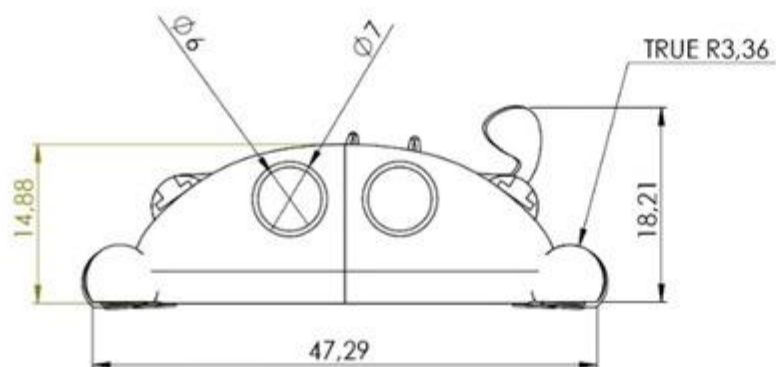
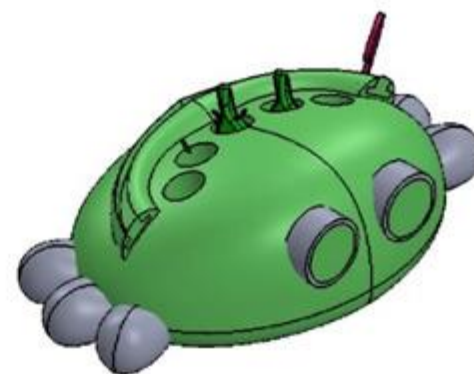
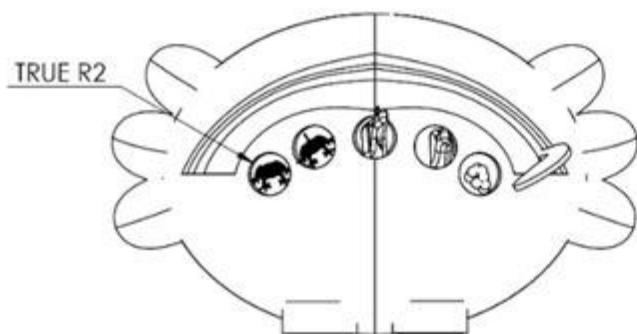
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	
<p>Ergonomía:</p> <p>-Para la profundidad del objeto tendrá un alcance máximo de 40 cm para que sea cómodo y el invidente no tenga que estirarse demasiado para percibir toda su forma.</p> <p>-Respecto al ancho se tomó la medida promedio del ancho de los hombros, la cual no debe sobrepasar de 40 cm hacia los lados.</p> <p>-El alto del material didáctico es de 18,21. Lo cual hace que se encuentre dentro del tercio medio del rango de movilidad de la persona.</p>	<p>Materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PLA en impresión 3D. Biodegradable, inodoro, brillante, resistente a la humedad y grasa, no se decolora con facilidad. <p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ancho: 47.29 cm 3. Alto: 18.21 cm 4. Profundidad: 30 cm <p>Colores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Los colores según ilustración <p>Funcionamiento:</p> <p>Este material didáctico está diseñado con una palanca (lengua), la cual va a guiar al invidente ordenadamente hacia el agujero de la etapa del ciclo de vida del anfibio. Al momento de llegar a cada agujero el invidente va a tomar la figura 3D mientras suena un audio con la indicación teórica de la etapa escogida. Los ojos de la rana son los botones de encendido y apagado del material didáctico, mientras las patas de los lados es un sistema de adherencia con la superficie en la que este va a ser colocada.</p>


Elaborado por: Karen Meléndez

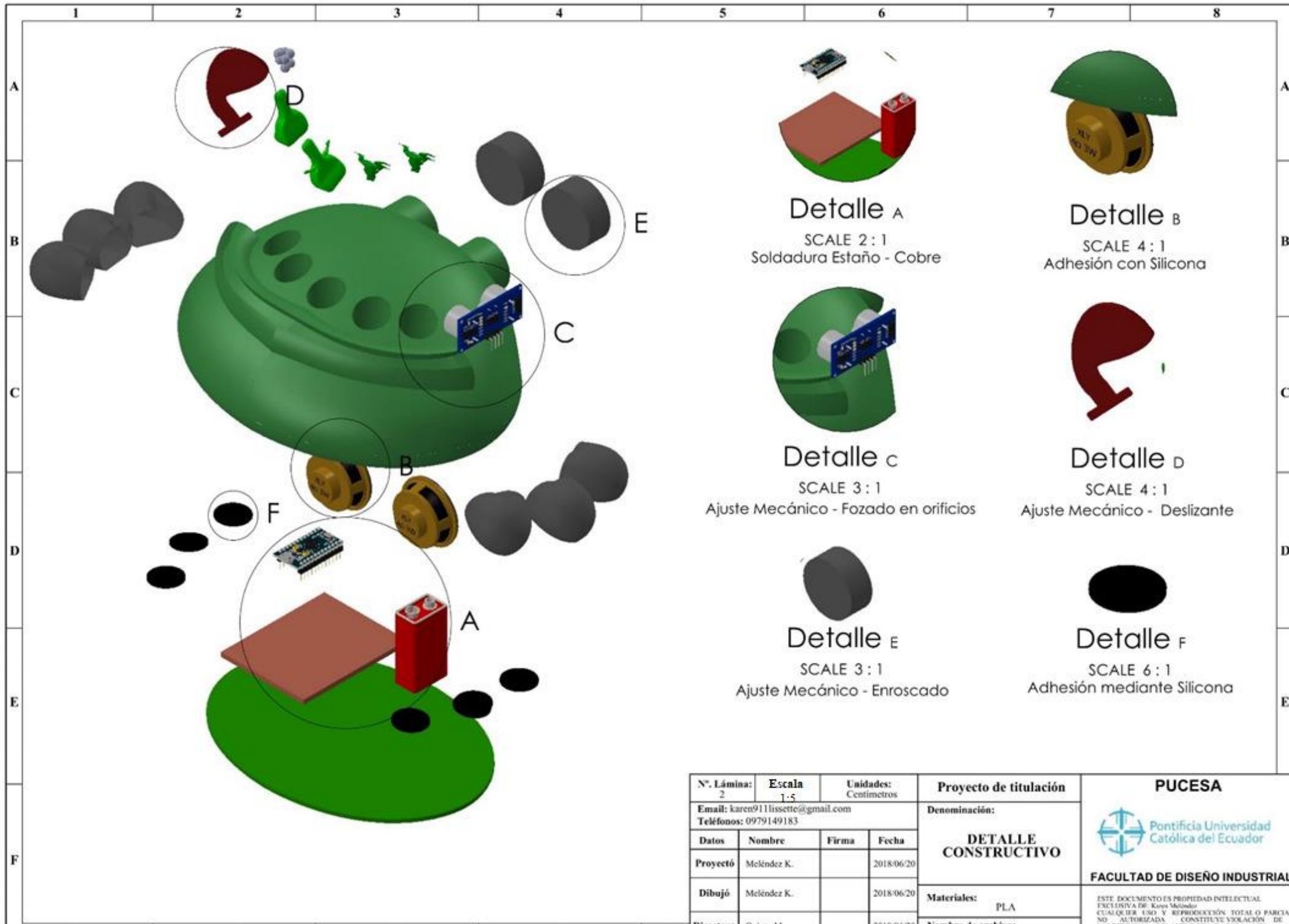
Tabla 4.5: Ambientación y ergonomía material didáctico del ciclo de vida de los anfibios

	
Descripción:	<p>Material didáctico para invidentes del ciclo de vida de los anfibios</p>

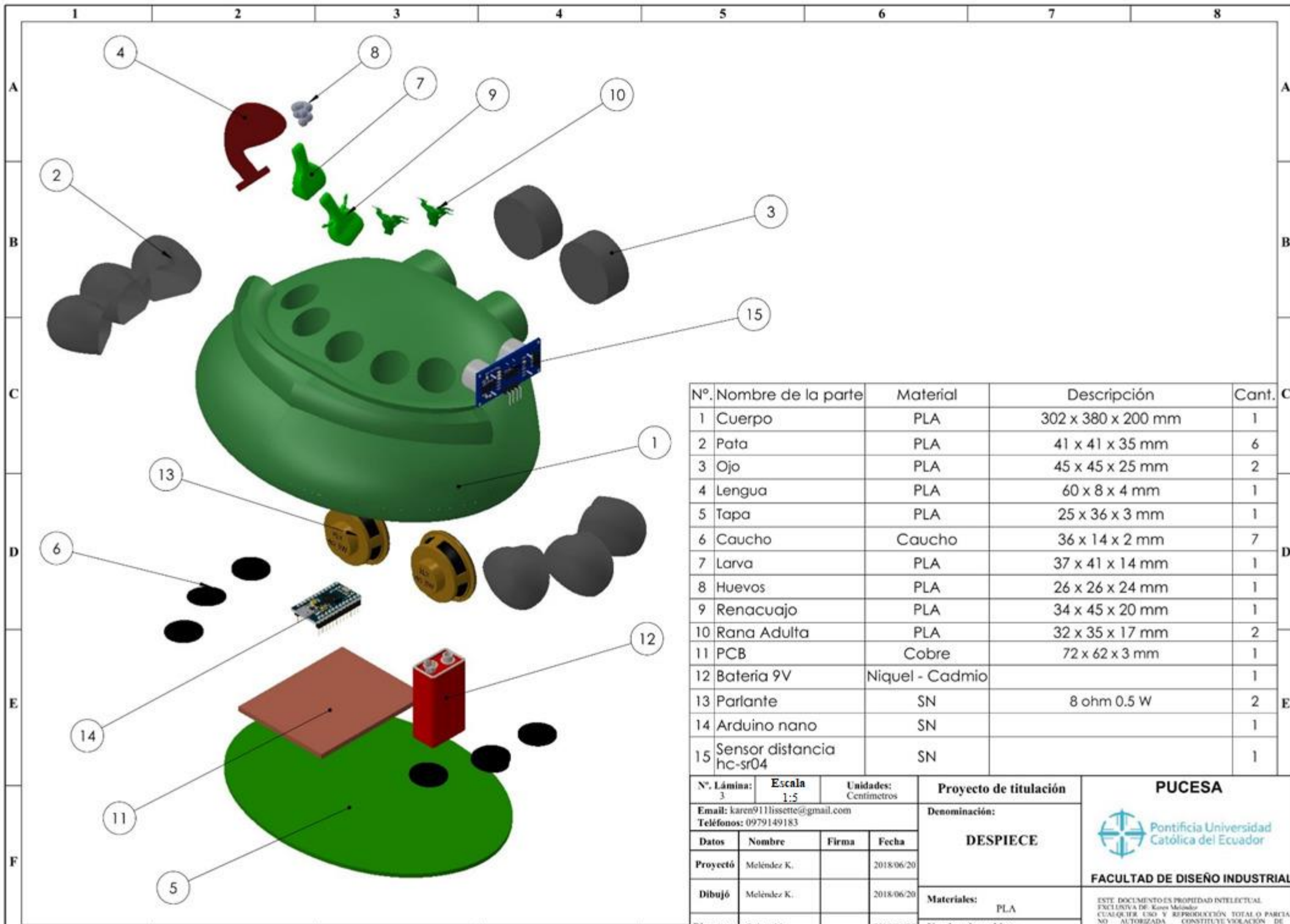
Elaborado por: Karen Meléndez



N°. Lámina: 1	Escala 1:10	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación	
Email: karen911lisette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación:	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Ciclo de vida de los Anfibios
Proyectó	Meléndez K.		2015-01-20	
Dibujó	Meléndez K.		2015-04-29	Materiales: PLA
Directora	Quispe M.		2015-04-29	
Nombre de archivo: Vistas Material Didáctico 1				 Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
				<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENALIZADA POR LA LEY.</small>

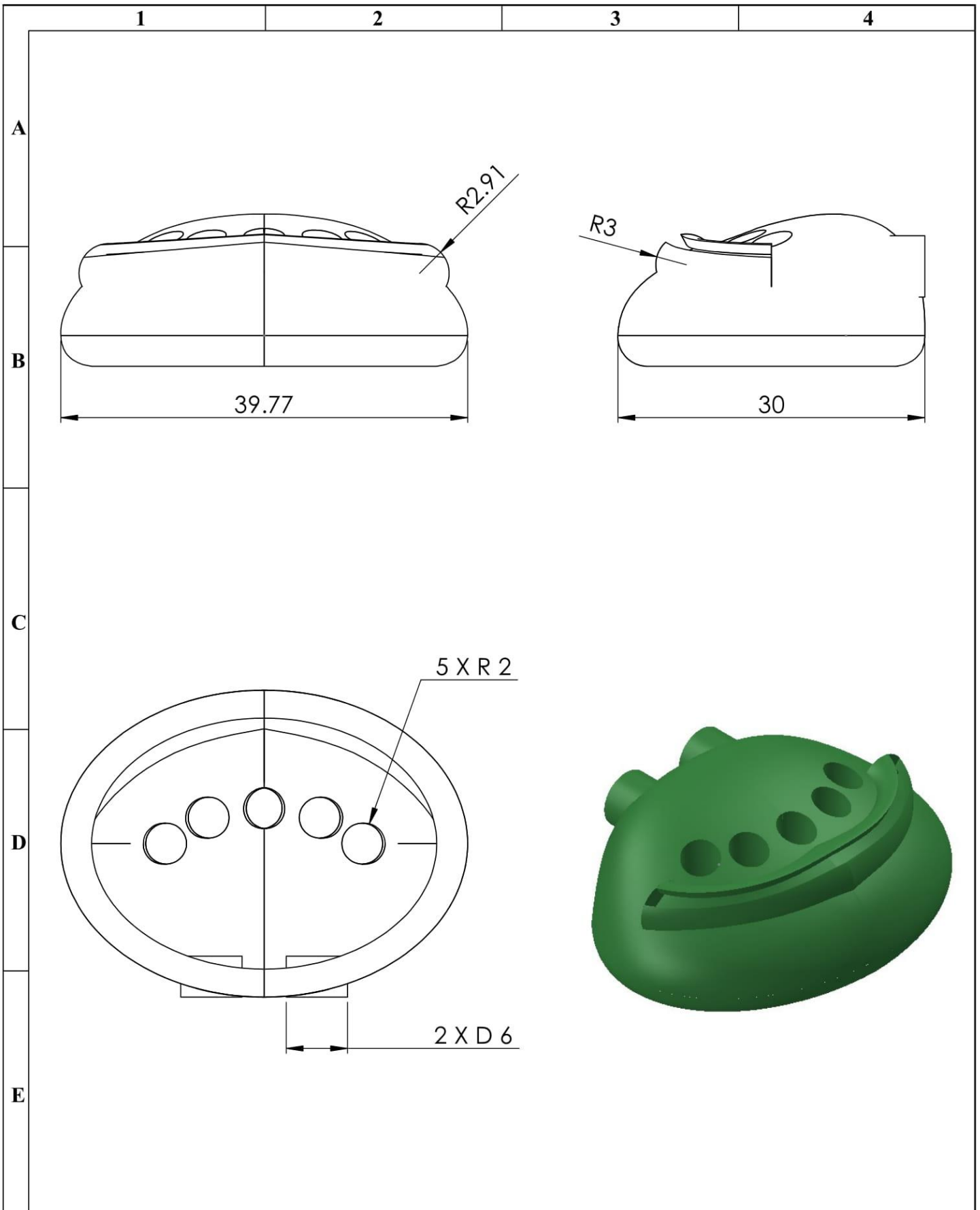



Nº. Lámina: 2	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación	
Email: karen911lisette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación:	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	DETALLE CONSTRUCTIVO
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20	
Directora	Quispe M.		2018/06/20	
Materiales: PLA			Nombre de archivo: Propuesta 1	
			PUCESA	
			 Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
			ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA. CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	

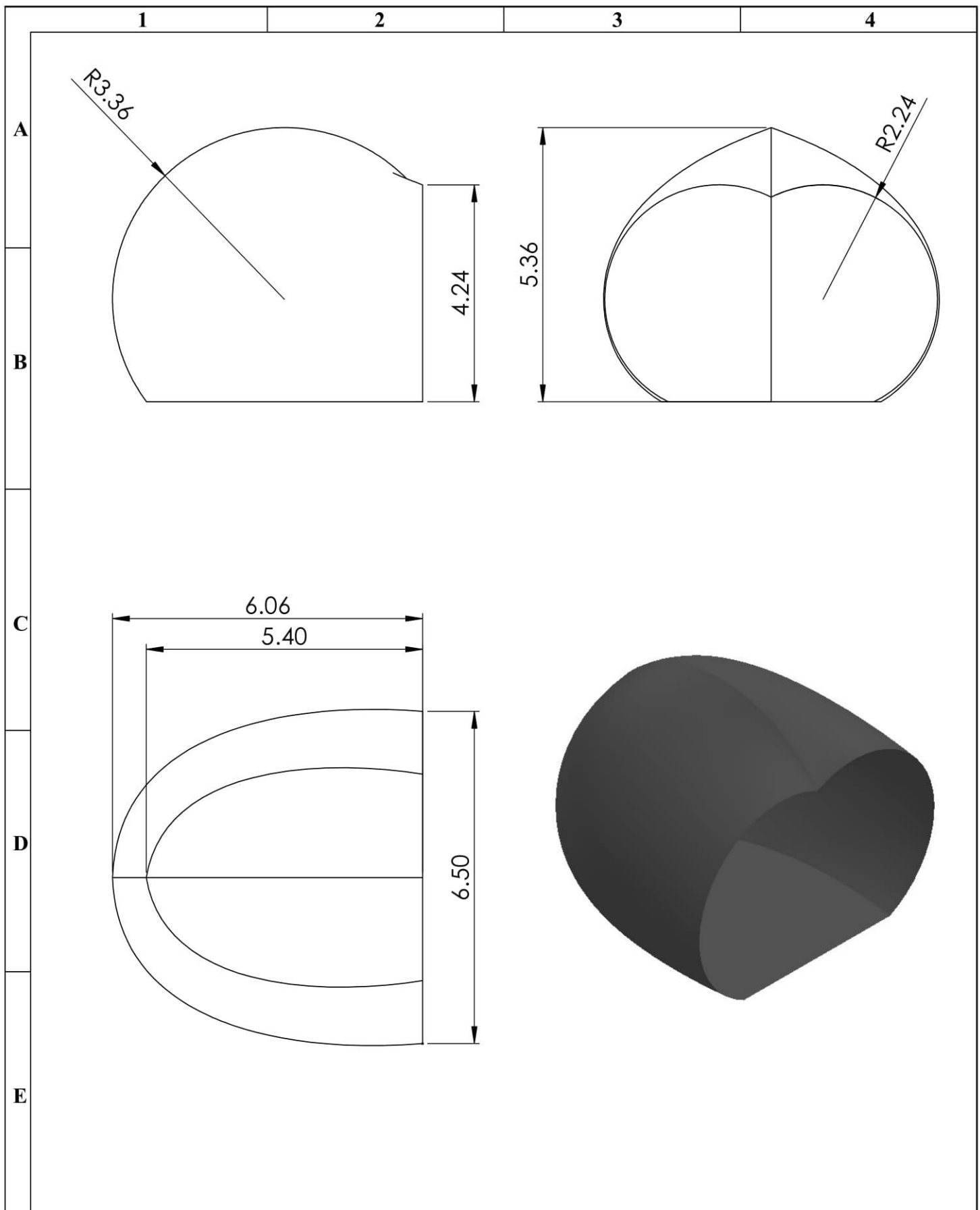


Nº.	Nombre de la parte	Material	Descripción	Cant.
1	Cuerpo	PLA	302 x 380 x 200 mm	1
2	Pata	PLA	41 x 41 x 35 mm	6
3	Ojo	PLA	45 x 45 x 25 mm	2
4	Lengua	PLA	60 x 8 x 4 mm	1
5	Tapa	PLA	25 x 36 x 3 mm	1
6	Caucho	Caucho	36 x 14 x 2 mm	7
7	Larva	PLA	37 x 41 x 14 mm	1
8	Huevos	PLA	26 x 26 x 24 mm	1
9	Renacuajo	PLA	34 x 45 x 20 mm	1
10	Rana Adulta	PLA	32 x 35 x 17 mm	2
11	PCB	Cobre	72 x 62 x 3 mm	1
12	Batería 9V	Niquel - Cadmio		1
13	Parlante	SN	8 ohm 0.5 W	2
14	Arduino nano	SN		1
15	Sensor distancia hc-sr04	SN		1

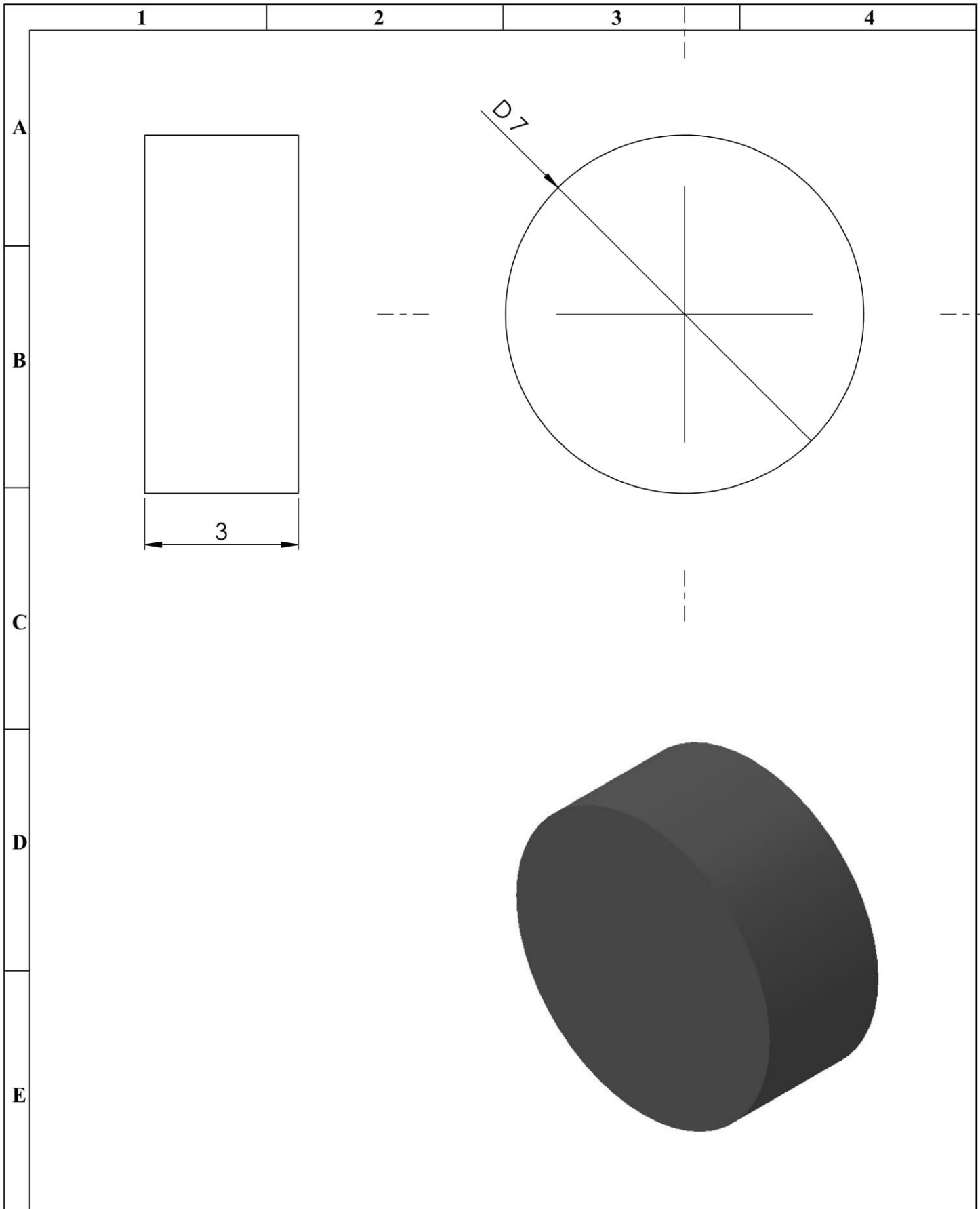
Nº. Lámina:	3	Escala:	1:5	Unidades:	Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
Email:	karen911issette@gmail.com			Teléfonos:		0979149183	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Denominación:			
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	DESPIECE			
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20				
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Materiales:			
				PLA			
				Nombre de archivo:			
				Propuesta 1			
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>							




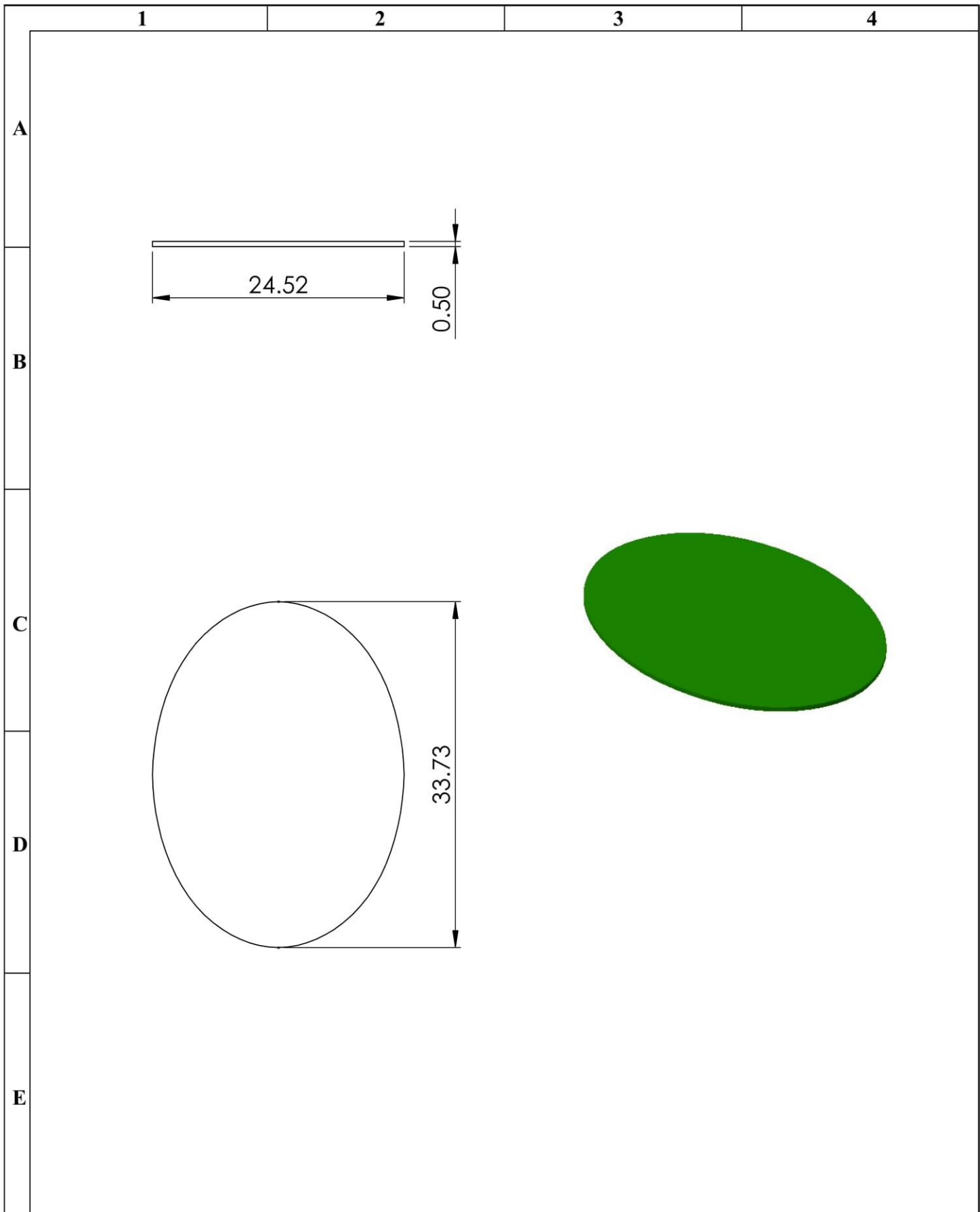
N°. Lámina: 4		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 1 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 1	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>									



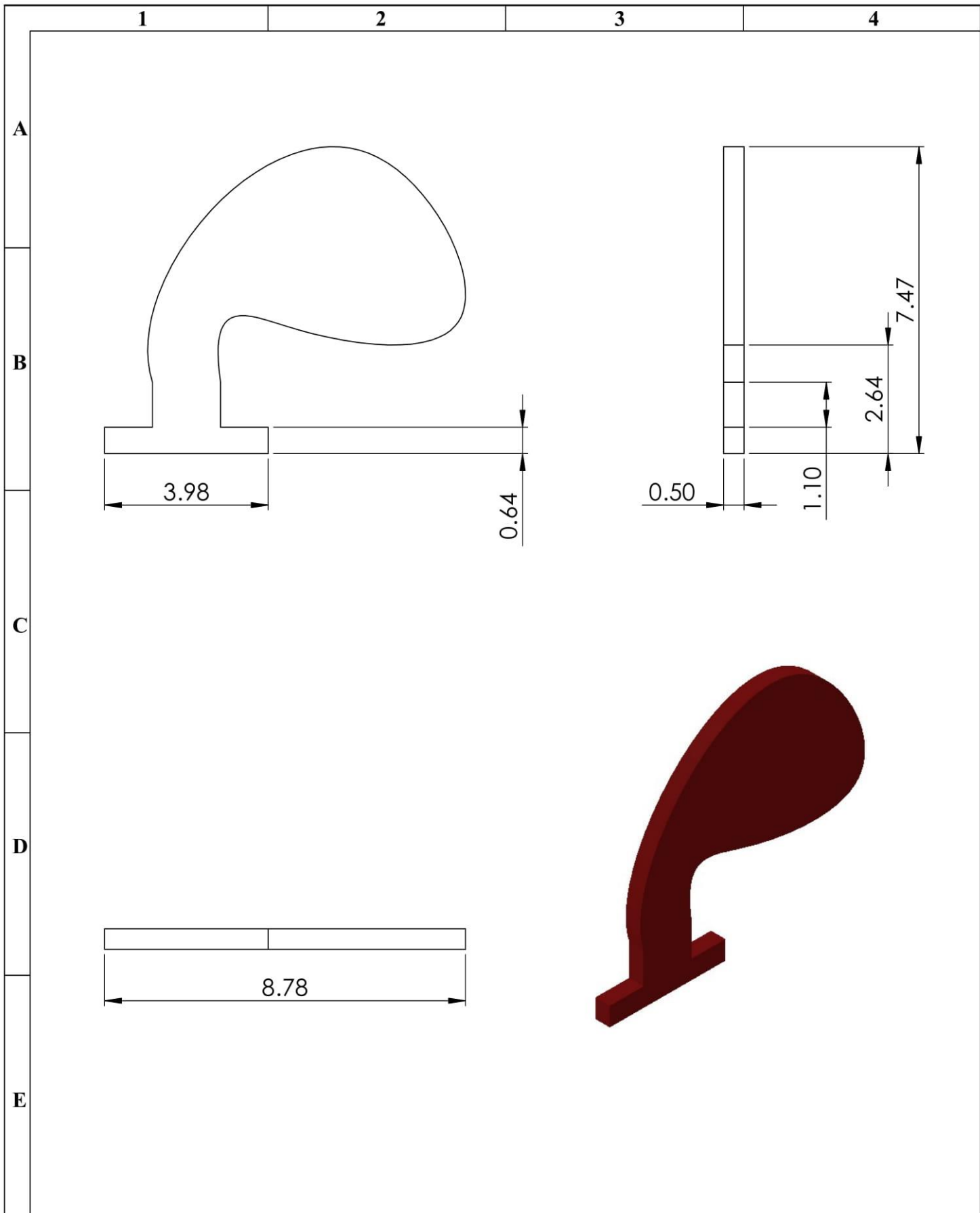
Nº. Lámina: 5		Escala 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 2			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA		Nombre de archivo: Propuesta 1		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						




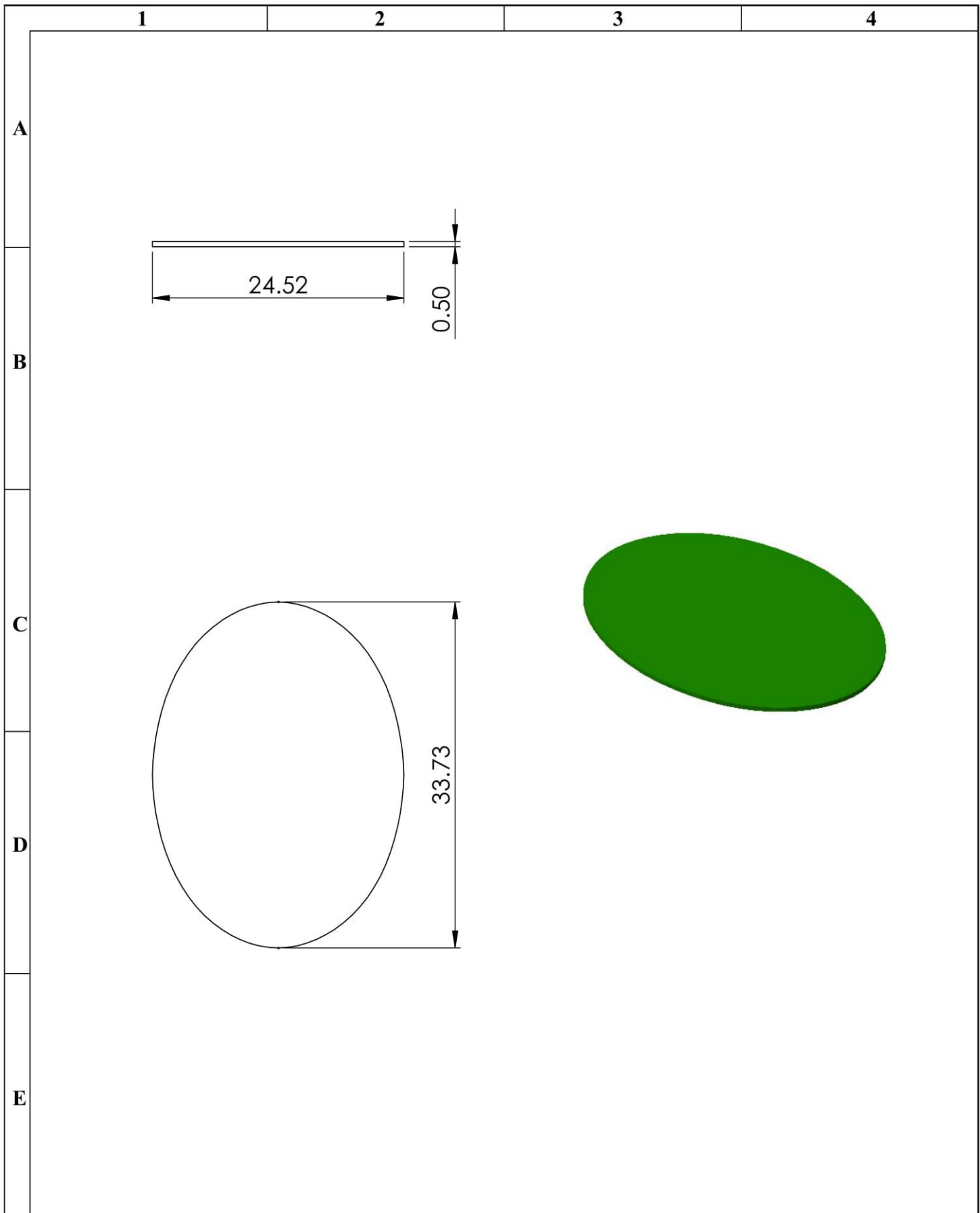
Nº. Lámina: 6		Escala 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 3		Materiales: PLA		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 1					




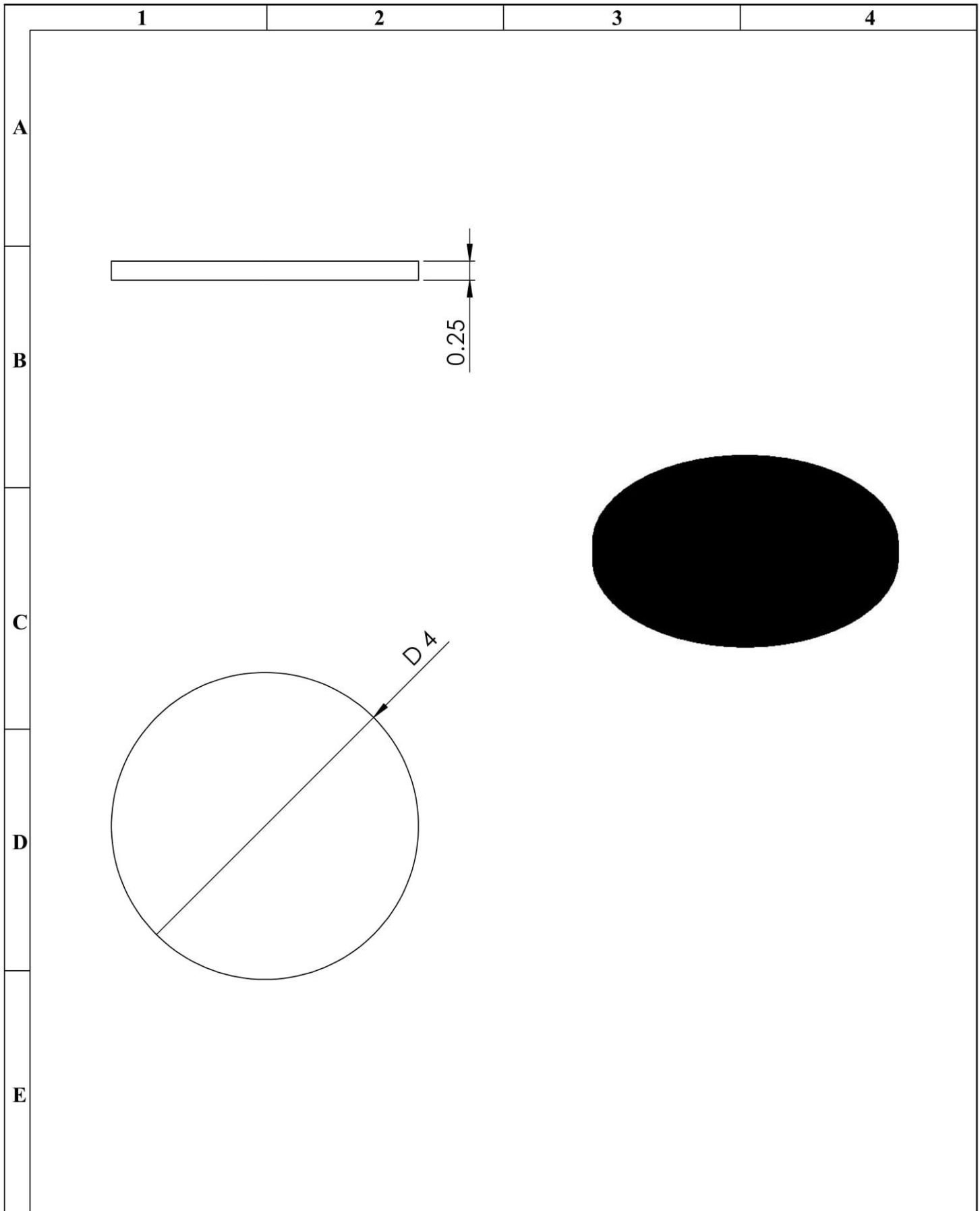
Nº. Lámina: 7		Escala 8:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 4					
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Materiales: PLA		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>			
Nombre de archivo: Propuesta 1									




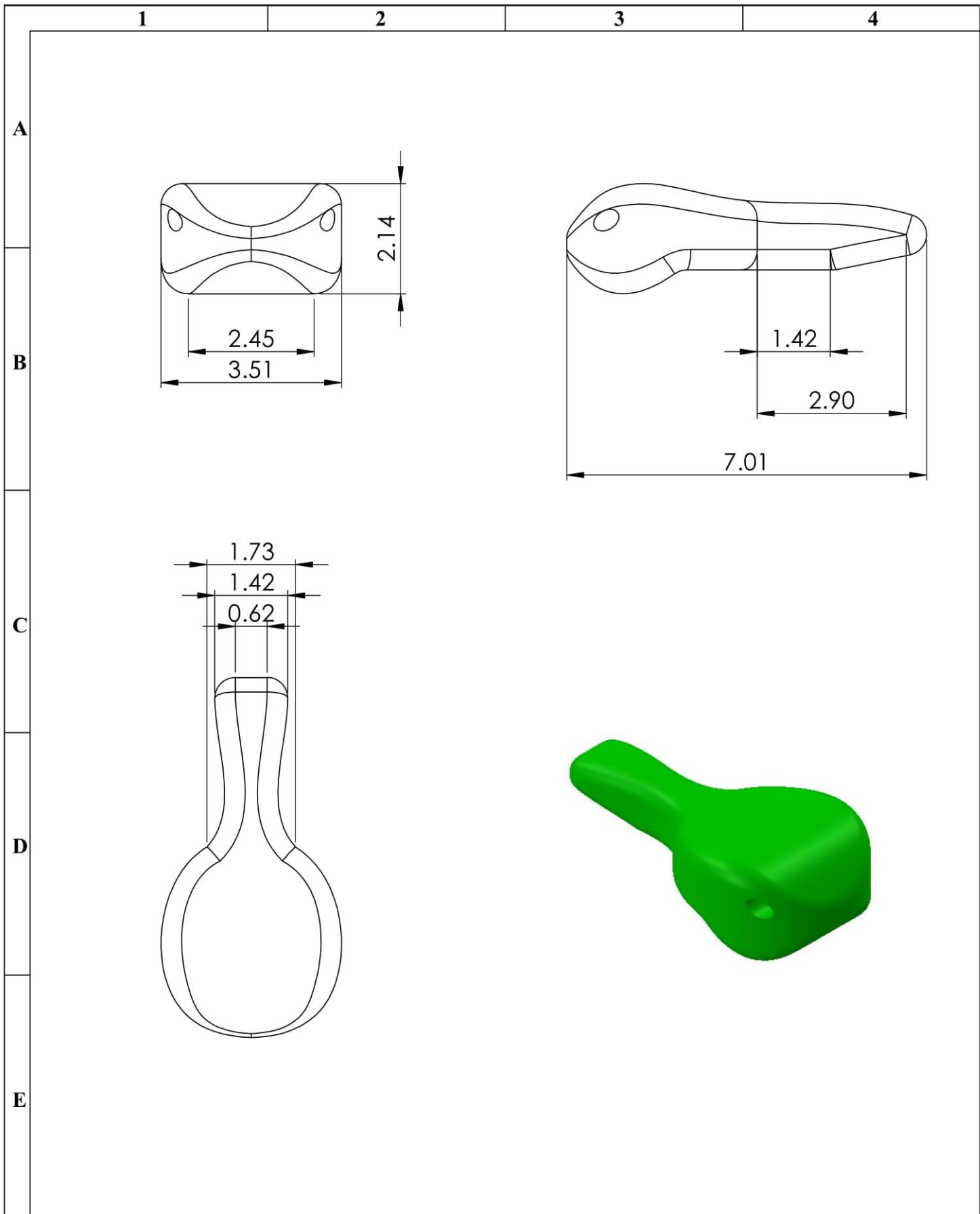
Nº. Lámina: 7		Escala 8:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 4			
Datos	Nombre	Firma	Fecha						
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20			Materiales: PLA			
Directora	Quispe M.		2018/06/20			Nombre de archivo: Propuesta 1		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	




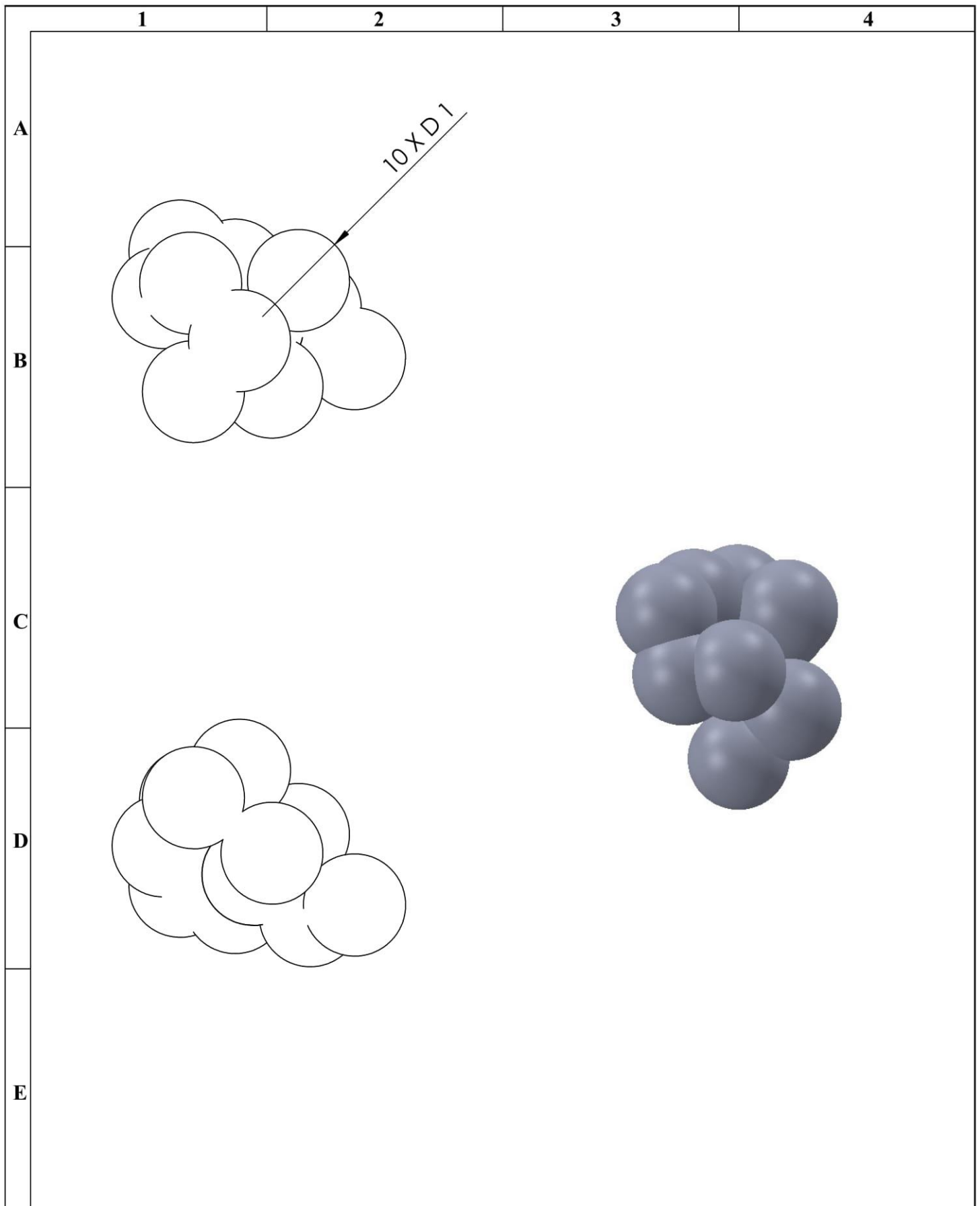
N°. Lámina: 8		Escala 8:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 5			
Datos	Nombre	Firma	Fecha						
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						
						Materiales: PLA		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
						Nombre de archivo: Propuesta 1			




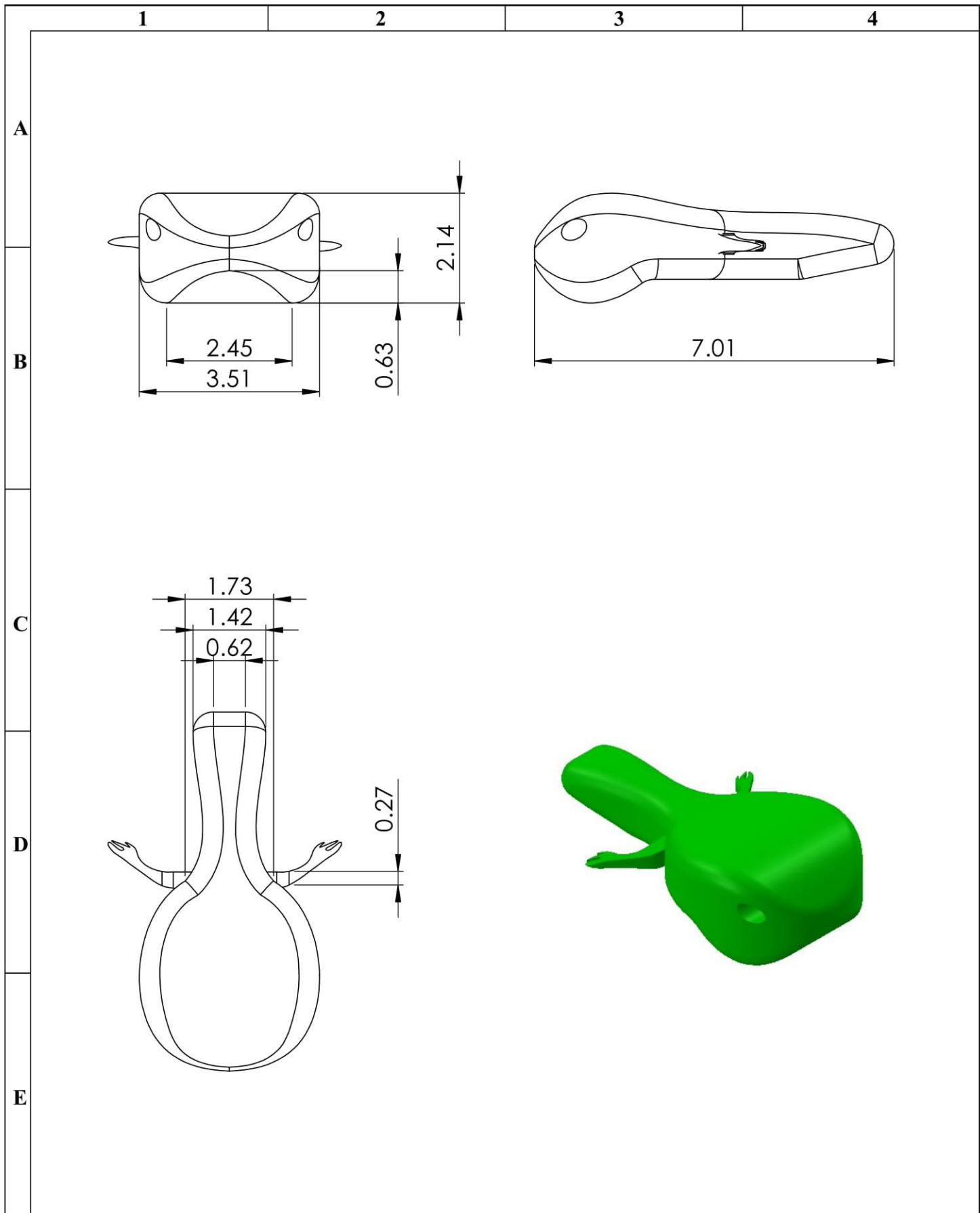
N°. Lámina: 9		Escala 15:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 6 FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20		Materiales: PLA	
						Nombre de archivo: Propuesta 1		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	




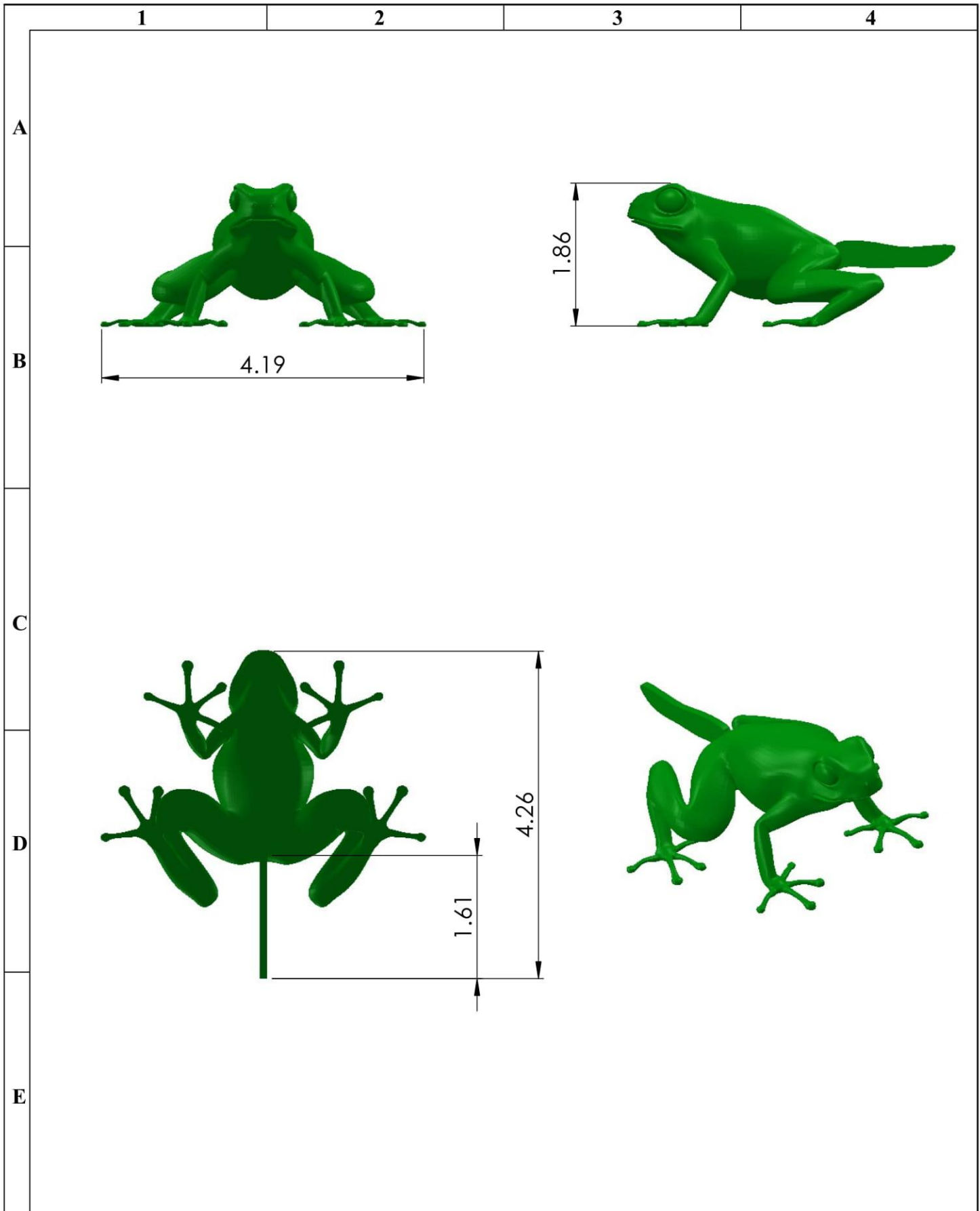
Nº. Lámina: 10		Escala 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 7	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
						Materiales: PLA			
						Nombre de archivo: Propuesta 1			



Nº. Lámina: 11		Escala 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lisette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 8		Materiales: PLA		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 1					




Nº. Lámina: 12		Escala: 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 9			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY			
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 1					
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						



Nº. Lámina: 13		Escala: 15:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 10		Materiales: PLA		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 1					

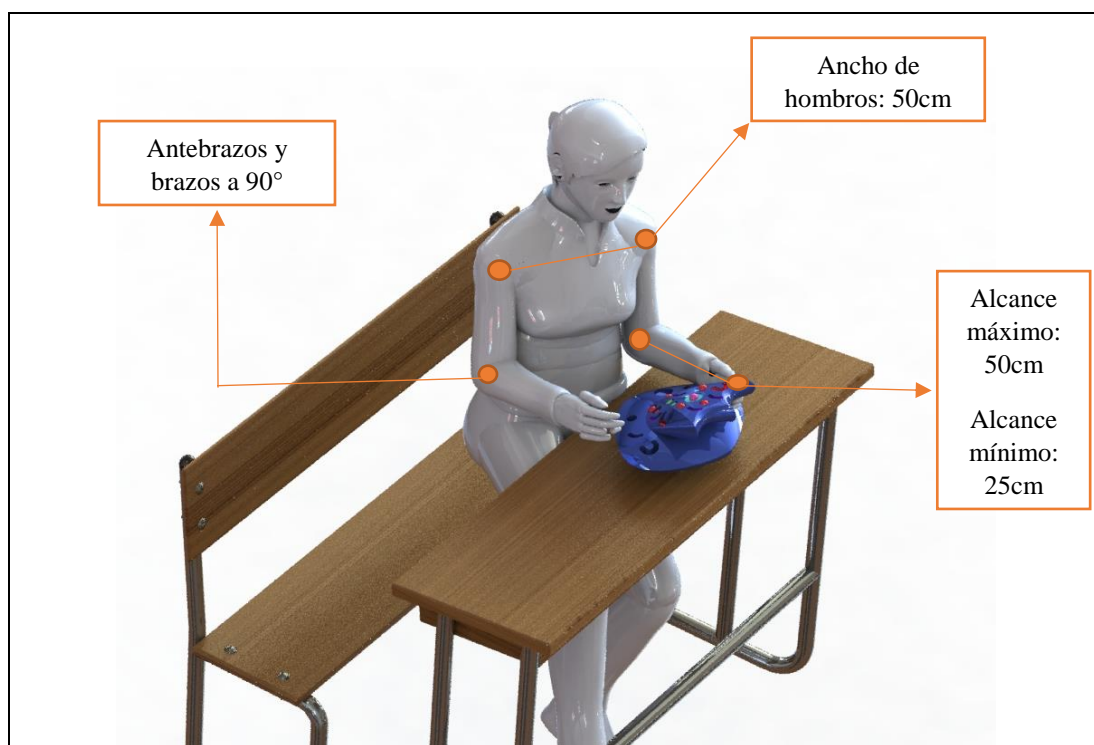
4.3.4.2. Propuesta 2: Célula Animal

Tabla 4.6: Especificaciones técnicas de la célula animal

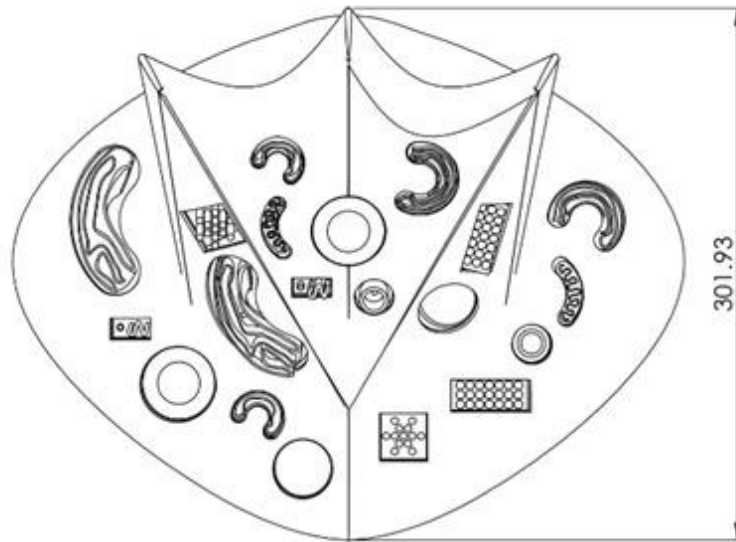
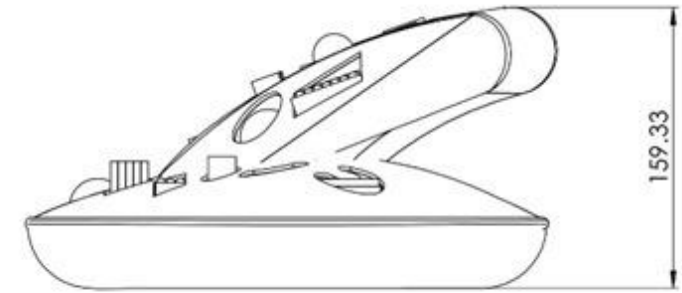
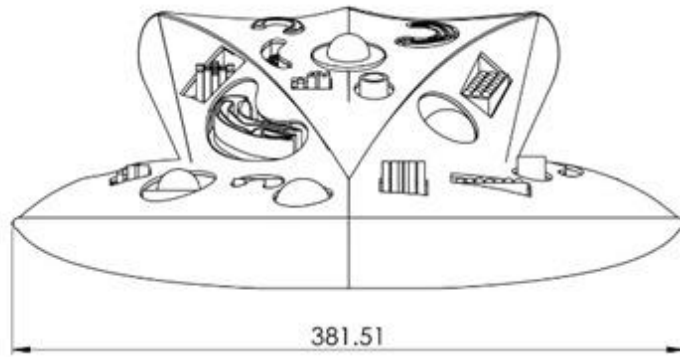
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	<p>Materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PLA en impresión 3D. Biodegradable, inodoro, brillante, resistente a la humedad y grasa, no se decolora con facilidad. <p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ancho: 40 cm 3. Alto: 16.5 cm 4. Profundidad: 31 cm <p>Colores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Los colores según ilustración.
<p>Ergonomía:</p> <p>-Para la profundidad del objeto tendrá un alcance máximo de 31 cm para que sea cómodo y el invidente no tenga que estirarse demasiado para percibir toda su forma.</p> <p>-Respecto al ancho se tomó la medida promedio del ancho de los hombros, la cual no debe sobrepasar de 40 cm hacia los lados.</p> <p>-El alto del material didáctico es de 16,5. Lo cual hace que se encuentre dentro del tercio medio del rango de movilidad de la persona.</p>	<p>Funcionamiento:</p> <p>Este material didáctico está diseñado para que el invidente tenga información mediante el tacto y el audio. En la base inferior van a estar colocados todos los elementos que contiene la célula animal, el invidente deberá tomar una ficha y colocar en el agujero correspondiente según la forma y tamaño en la base superior del tablero, una vez colocada la ficha inmediatamente sonará un audio indicándole que función tiene ese elemento en la célula animal</p>

Elaborado por: Karen Meléndez

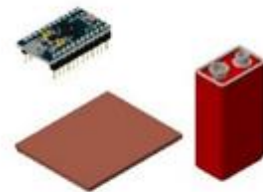
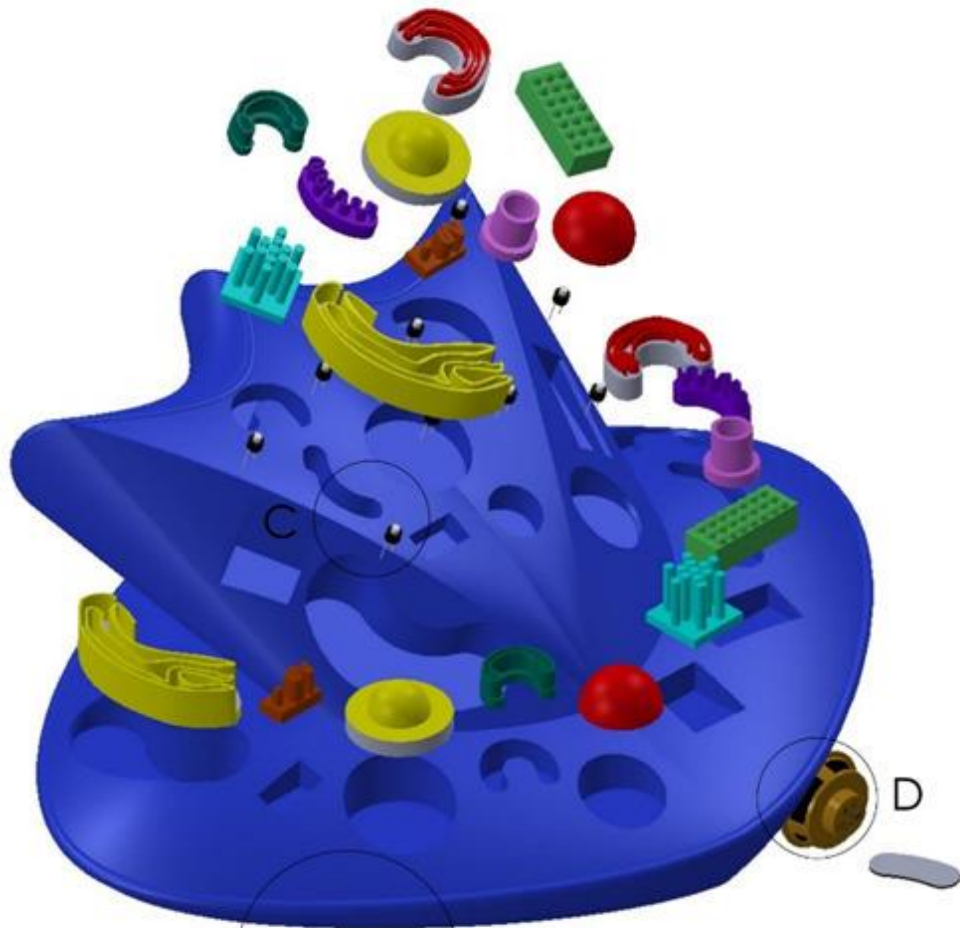
Tabla 4.7: Ambientación material didáctico de la célula animal

	<p>Material didáctico para invidentes de la célula animal</p>
<p>Descripción:</p>	<p>Material didáctico para invidentes de la célula animal</p>

Elaborado por: Karen Meléndez



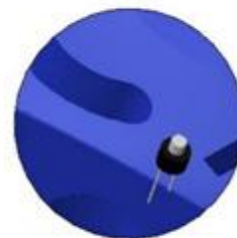
N°. Lámina: 1		Escala 1:5		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183				Denominación: VISTAS					
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL. EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA. CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>			
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quique M.		2018/06/20						



Detalle A
SCALE 1 : 2
Soldadura estaño - cobre



Detalle B
SCALE 1 : 1
Ajuste Mecánico - Atornillado



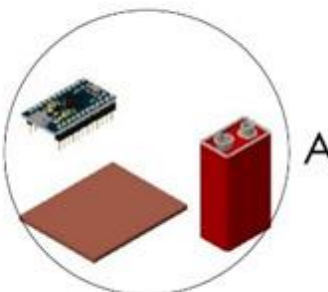
Detalle C
SCALE 1 : 1
Adhesión mediante Silicona



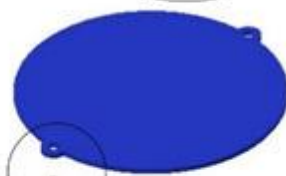
Detalle D
SCALE 1 : 1
Adhesión mediante Silicona



DETAIL E
SCALE 1 : 2
Adhesión mediante Silicona

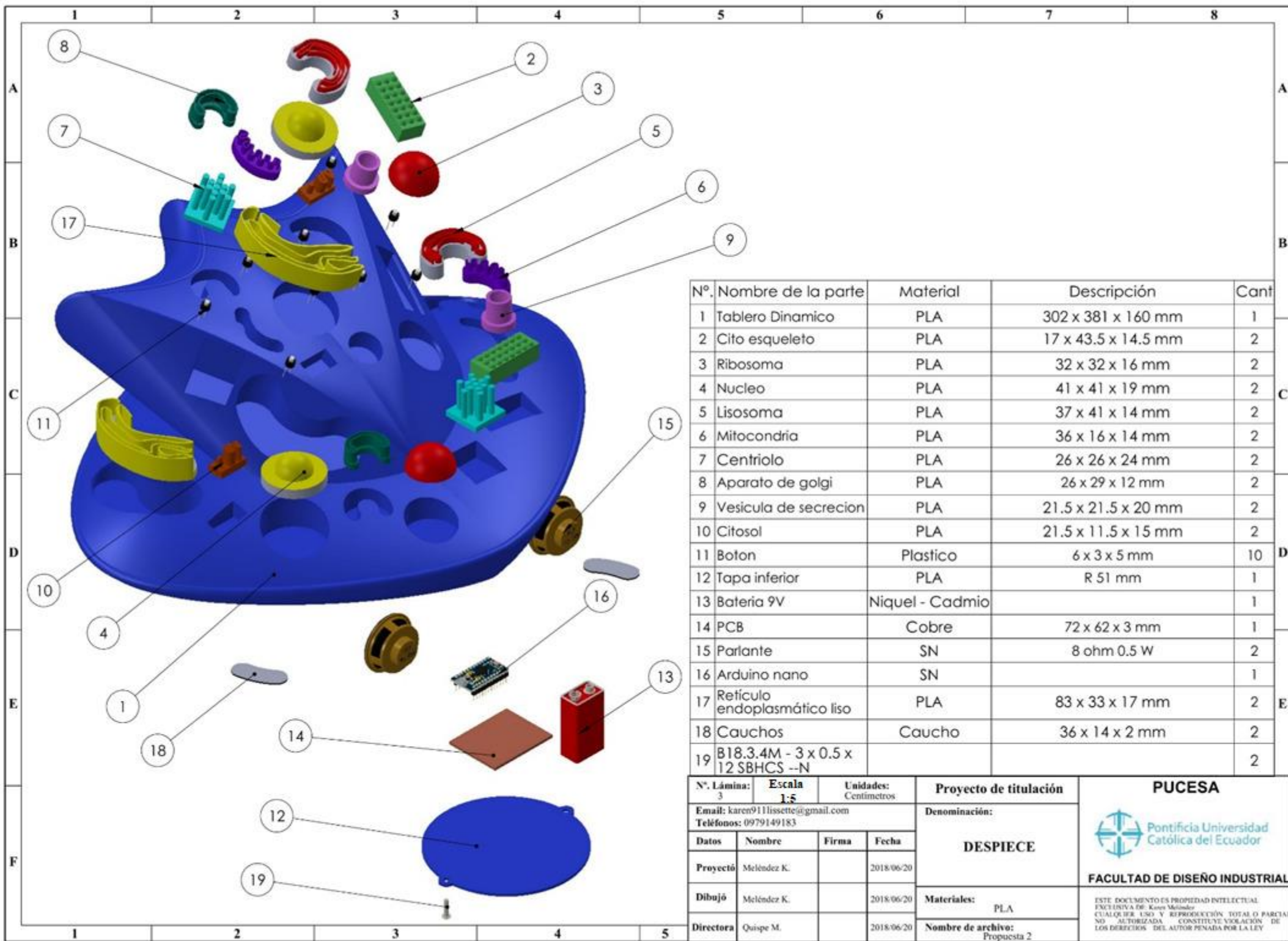


A



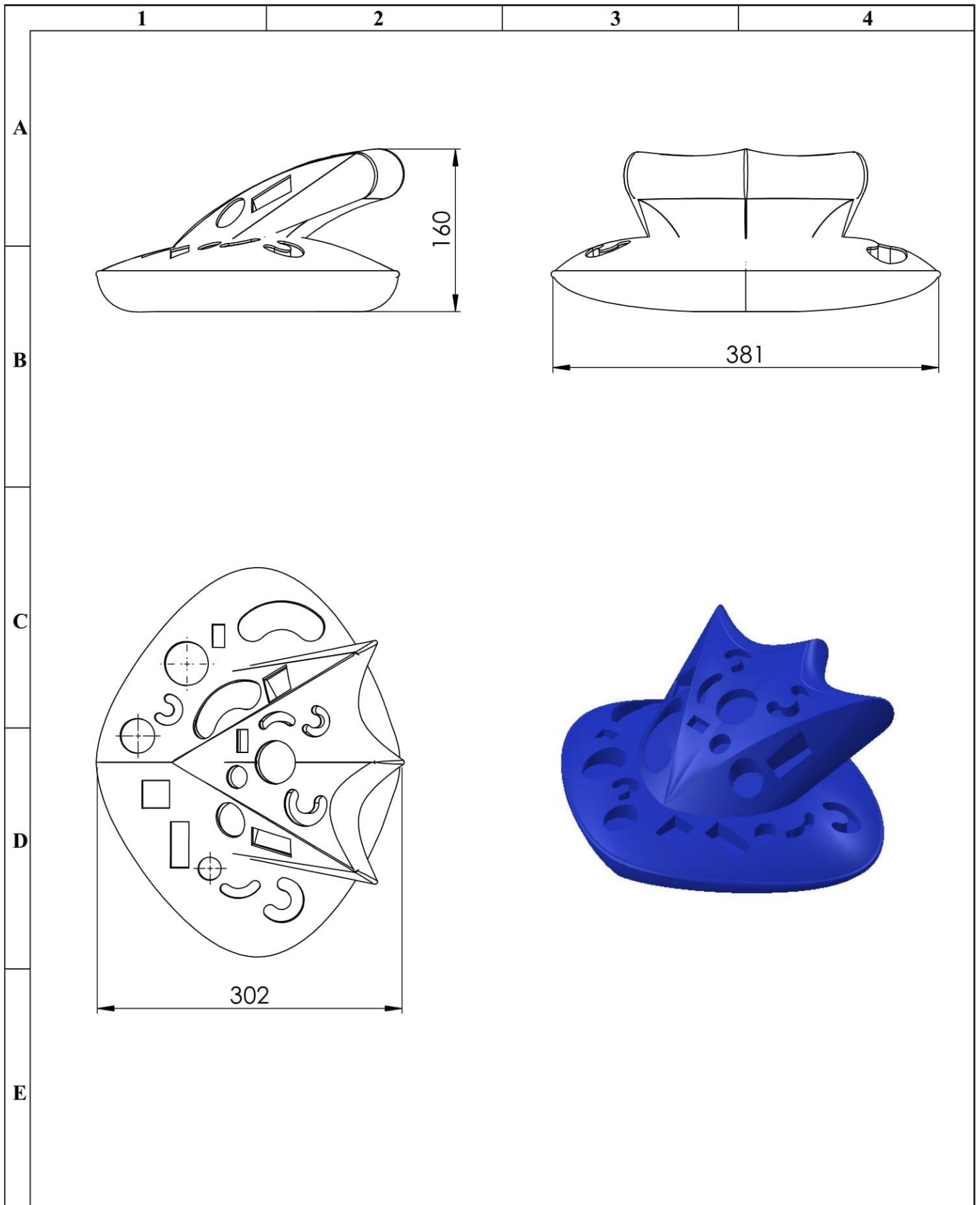
B


N°. Lámina: 2	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación: DETALLE CONSTRUCTIVO		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Melóndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20		
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20		
Directora	Quispe M.		2018/06/20		
Materiales: PLA				Nombre de archivo: Propuesta 2	

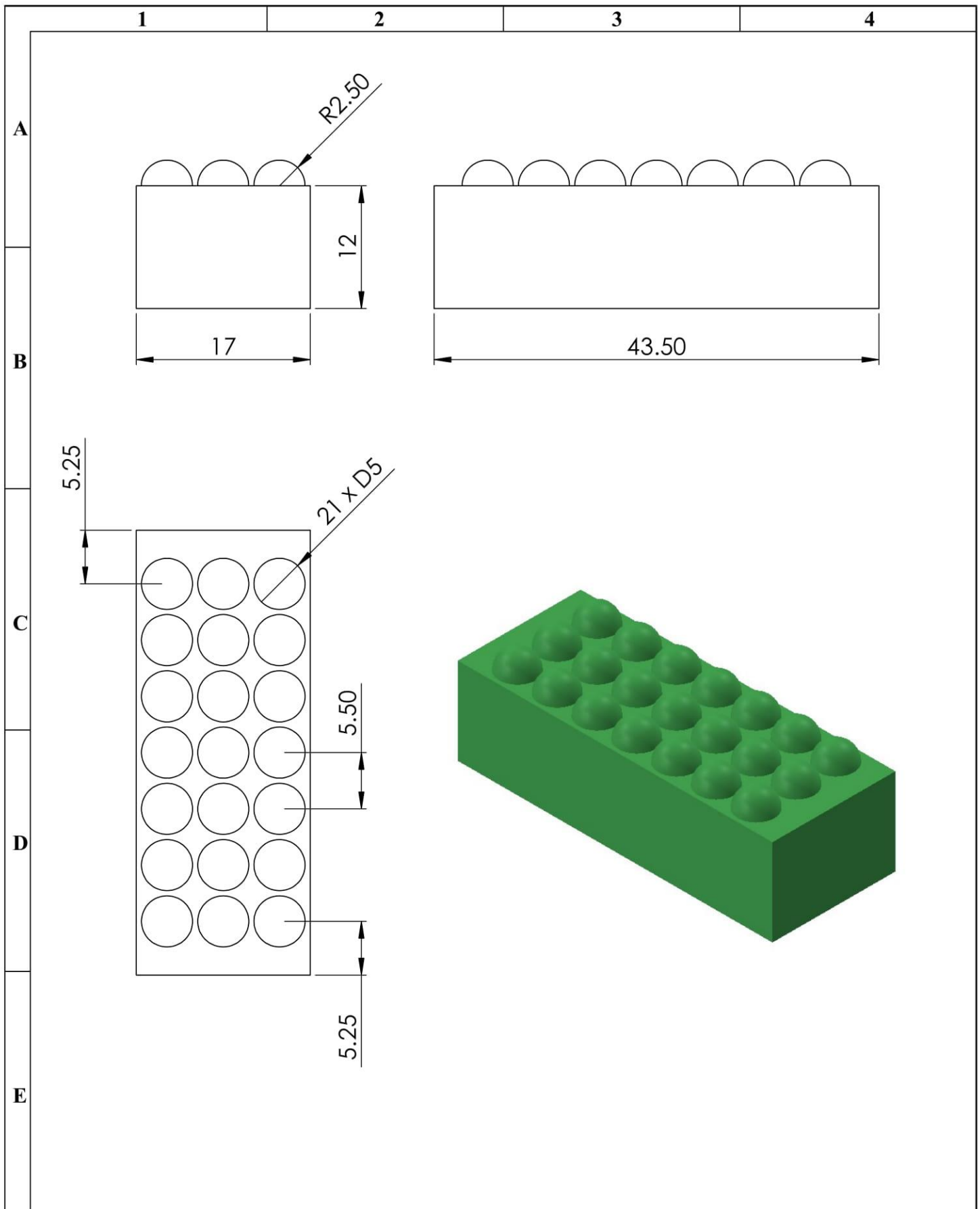



Nº.	Nombre de la parte	Material	Descripción	Cant
1	Tablero Dinamico	PLA	302 x 381 x 160 mm	1
2	Cito esqueleto	PLA	17 x 43.5 x 14.5 mm	2
3	Ribosoma	PLA	32 x 32 x 16 mm	2
4	Nucleo	PLA	41 x 41 x 19 mm	2
5	Lisosoma	PLA	37 x 41 x 14 mm	2
6	Mitocondria	PLA	36 x 16 x 14 mm	2
7	Centriolo	PLA	26 x 26 x 24 mm	2
8	Aparato de golgi	PLA	26 x 29 x 12 mm	2
9	Vesicula de secrecion	PLA	21.5 x 21.5 x 20 mm	2
10	Citosol	PLA	21.5 x 11.5 x 15 mm	2
11	Boton	Plastico	6 x 3 x 5 mm	10
12	Tapa inferior	PLA	R 51 mm	1
13	Bateria 9V	Niquel - Cadmio		1
14	PCB	Cobre	72 x 62 x 3 mm	1
15	Parlante	SN	8 ohm 0.5 W	2
16	Arduino nano	SN		1
17	Reticulo endoplasmático liso	PLA	83 x 33 x 17 mm	2
18	Cauchos	Caucho	36 x 14 x 2 mm	2
19	B18.3.4M - 3 x 0.5 x 12 SBHCS --N			2

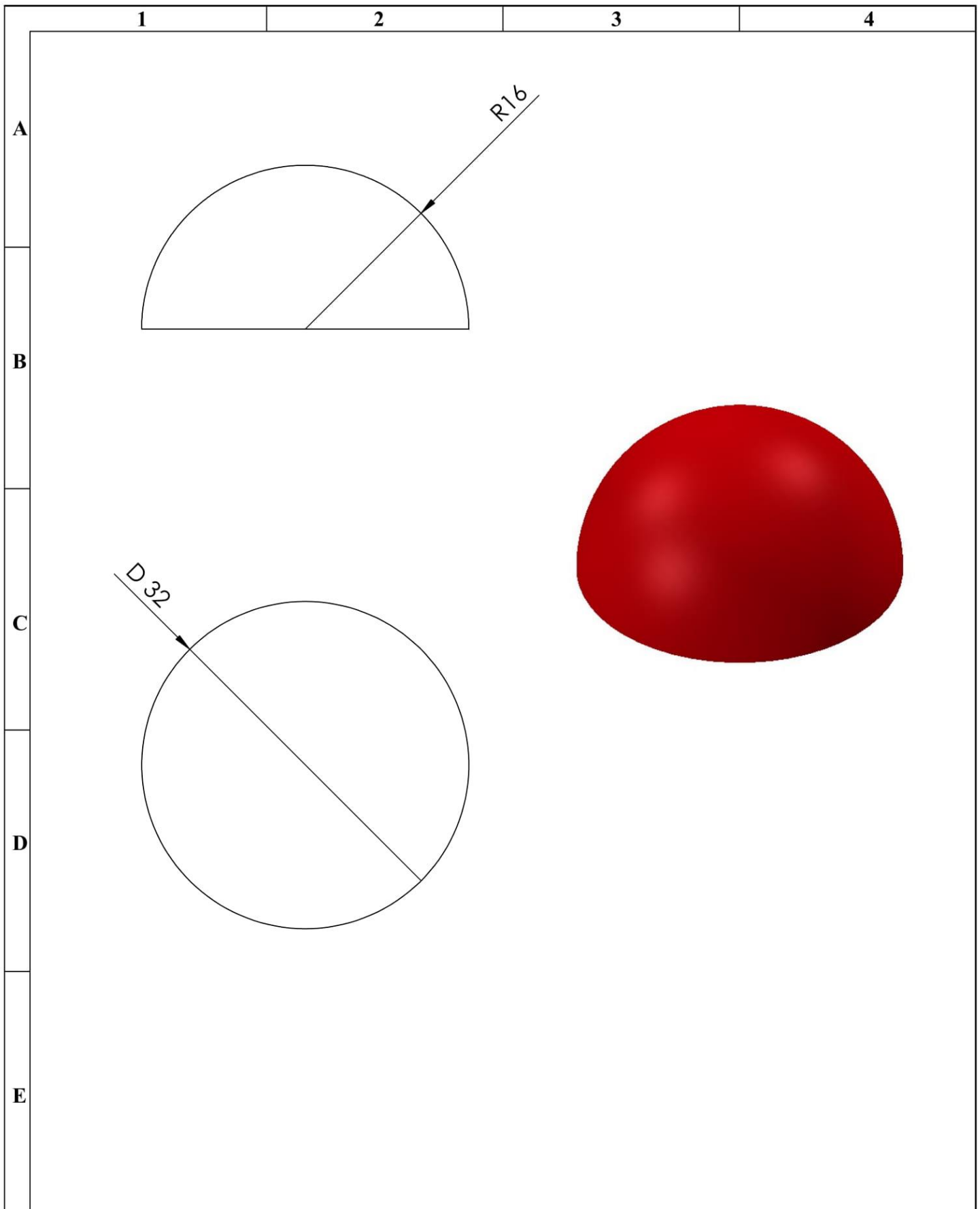
Nº. Lámina:	3	Escala:	1:5	Unidades:	Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL												
Email:	karen911lissette@gmail.com					Denominación:		DESPIECE											
Teléfonos:	0979149183					Datos	<table border="1"> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> <tr> <td>Meléndez K.</td> <td></td> <td>2018/06/20</td> </tr> <tr> <td>Meléndez K.</td> <td></td> <td>2018/06/20</td> </tr> <tr> <td>Quispe M.</td> <td></td> <td>2018/06/20</td> </tr> </table>		Nombre	Firma	Fecha	Meléndez K.		2018/06/20	Meléndez K.		2018/06/20	Quispe M.	
Nombre	Firma	Fecha																	
Meléndez K.		2018/06/20																	
Meléndez K.		2018/06/20																	
Quispe M.		2018/06/20																	
Director						Proyecto	Materiales: PLA												
Dibujó						Nombre de archivo:		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>											
Propuesta						Director	Propuesta 2												




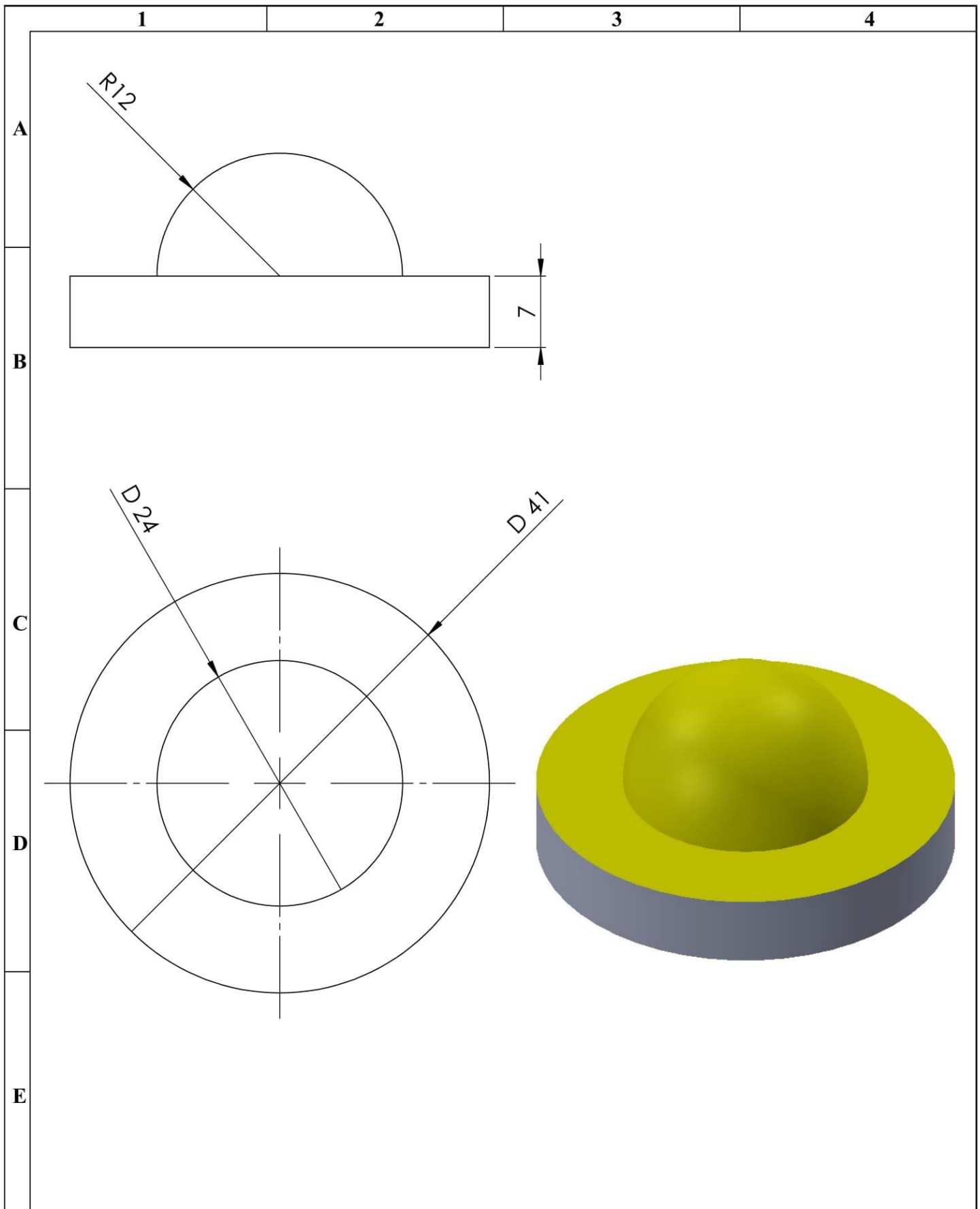
Nº. Lámina: 4		Escala: 1:5		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 1			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA				Nombre de archivo: Propuesta 2	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						




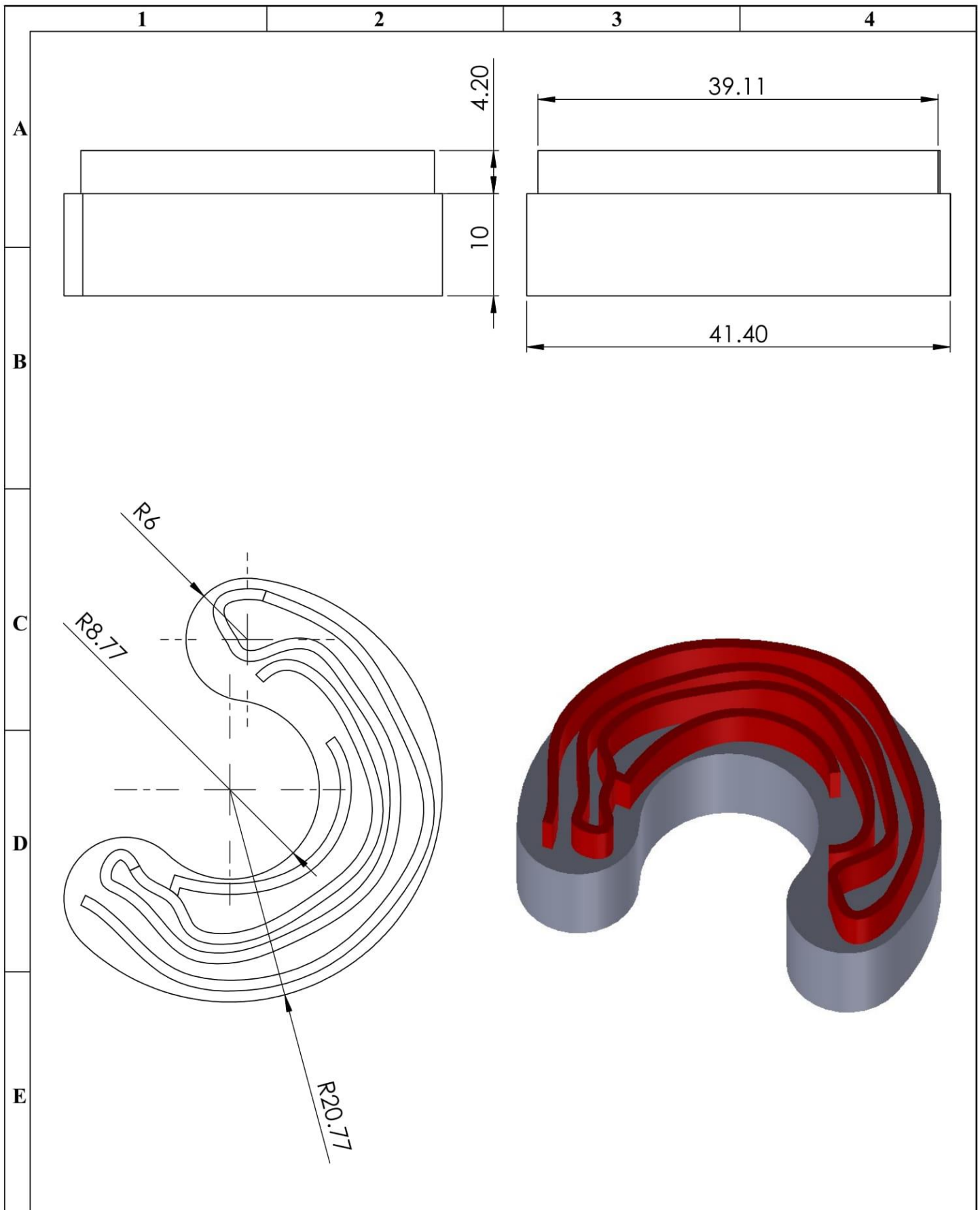
Nº. Lámina: 5		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 2			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA					
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						




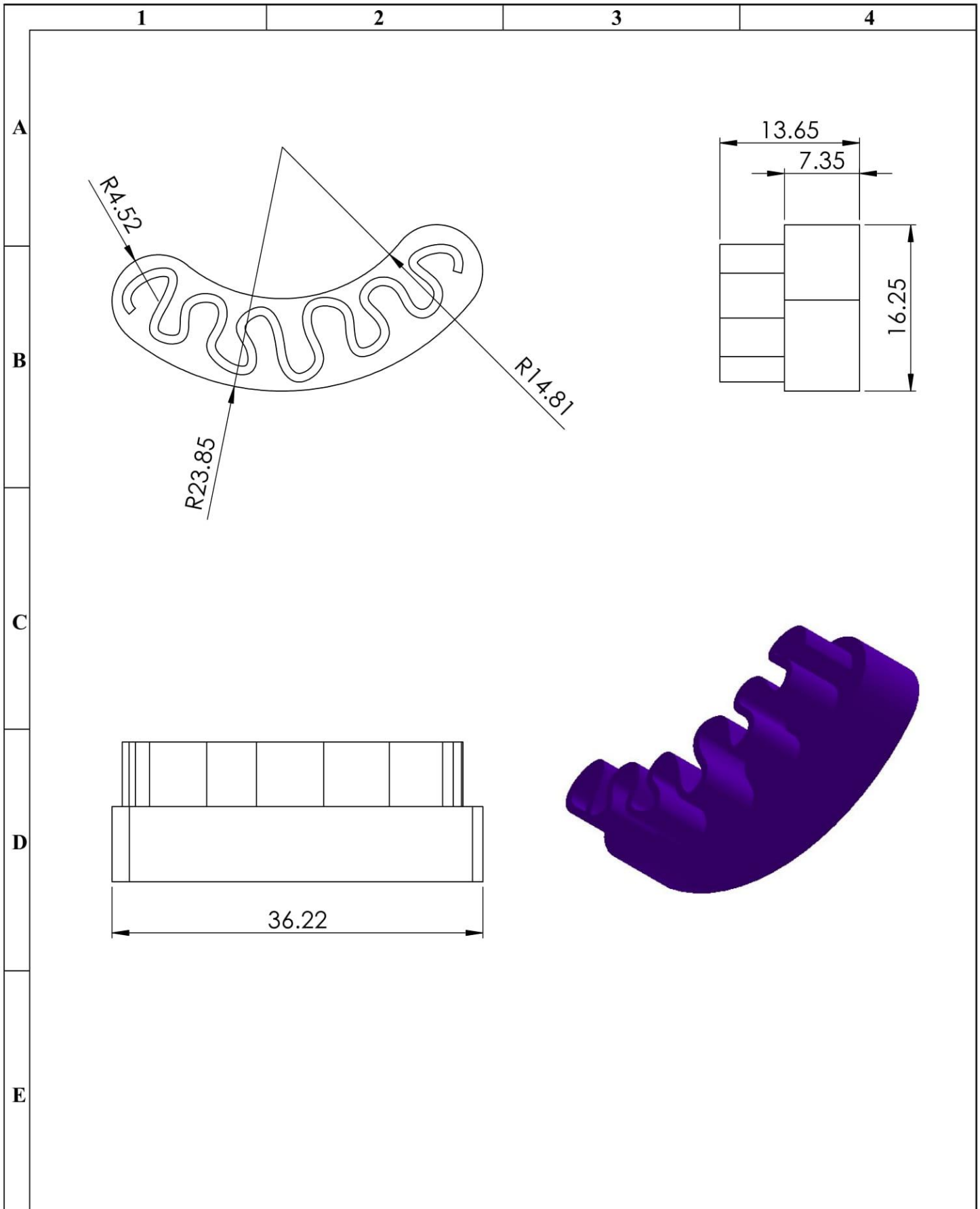
Nº. Lámina: 6		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 3		Materiales: PLA		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					




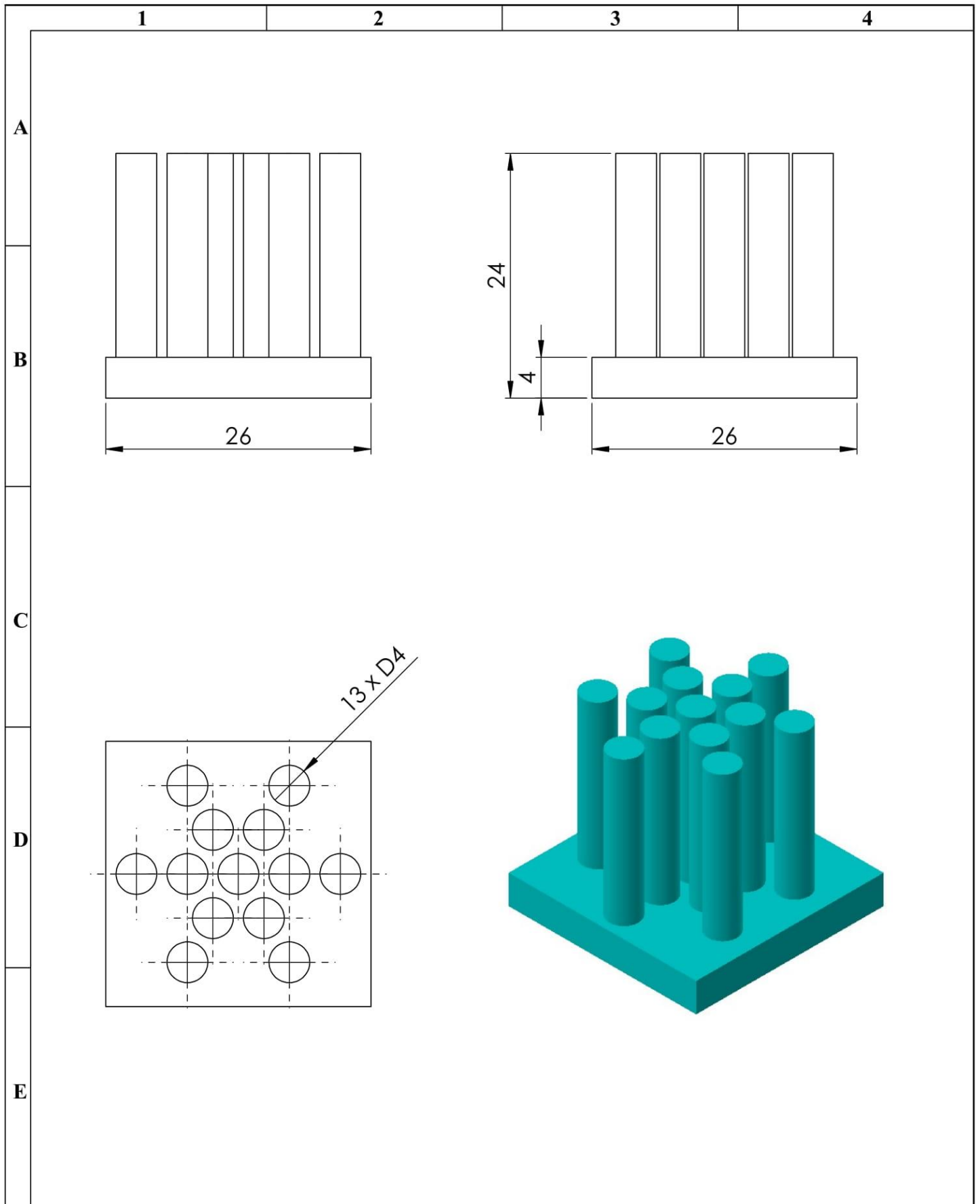
Nº. Lámina: 7		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 4			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA		Nombre de archivo: Propuesta 2			
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						



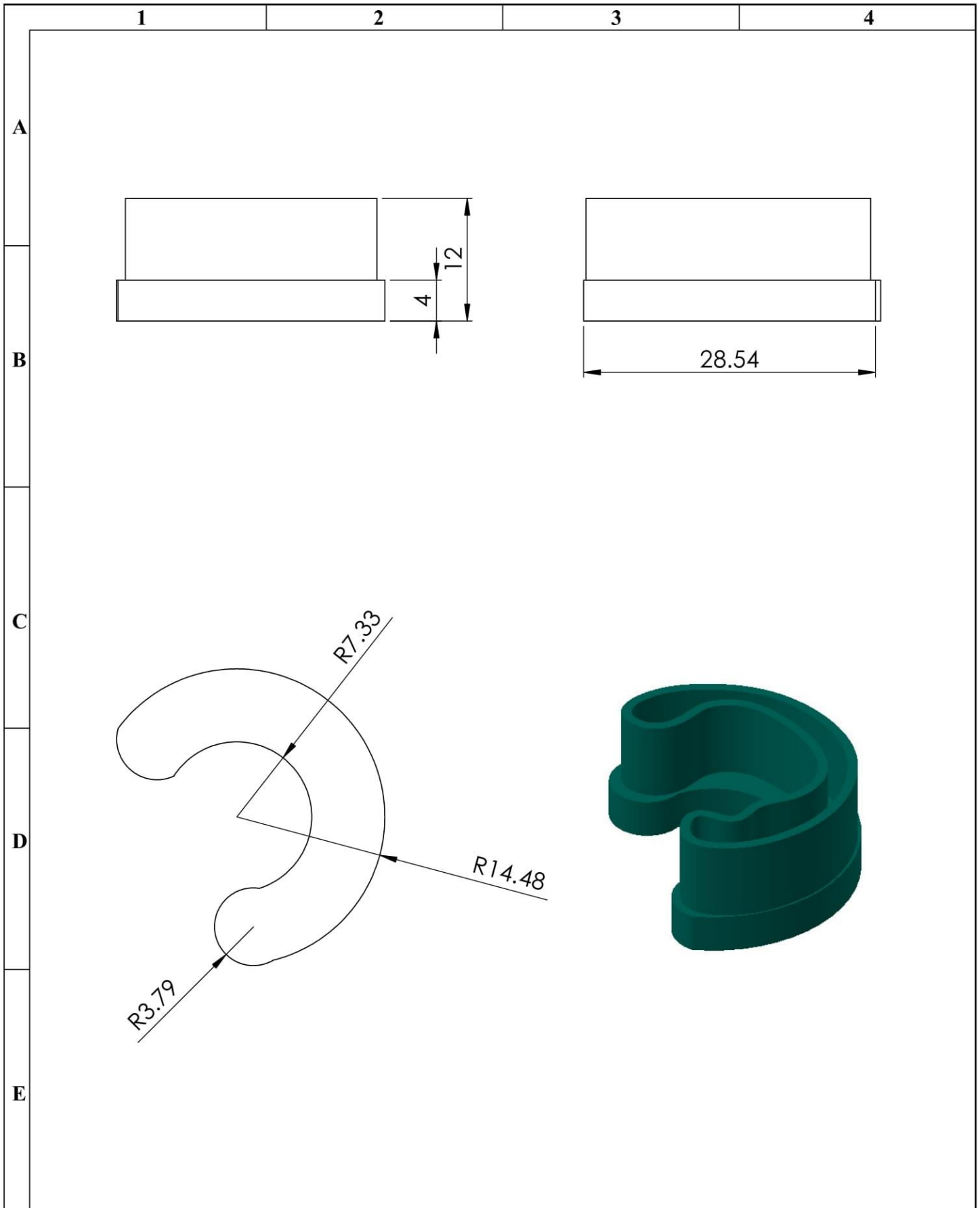
Nº. Lámina: 8		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 5 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 2	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>									




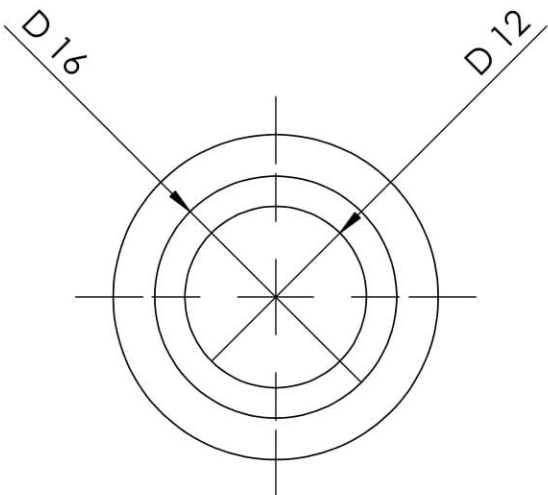
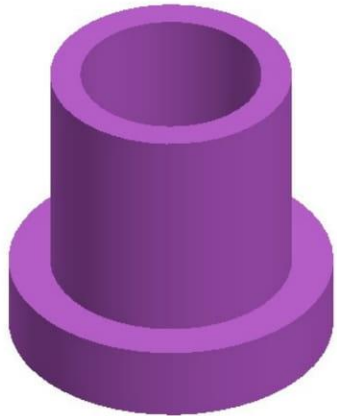
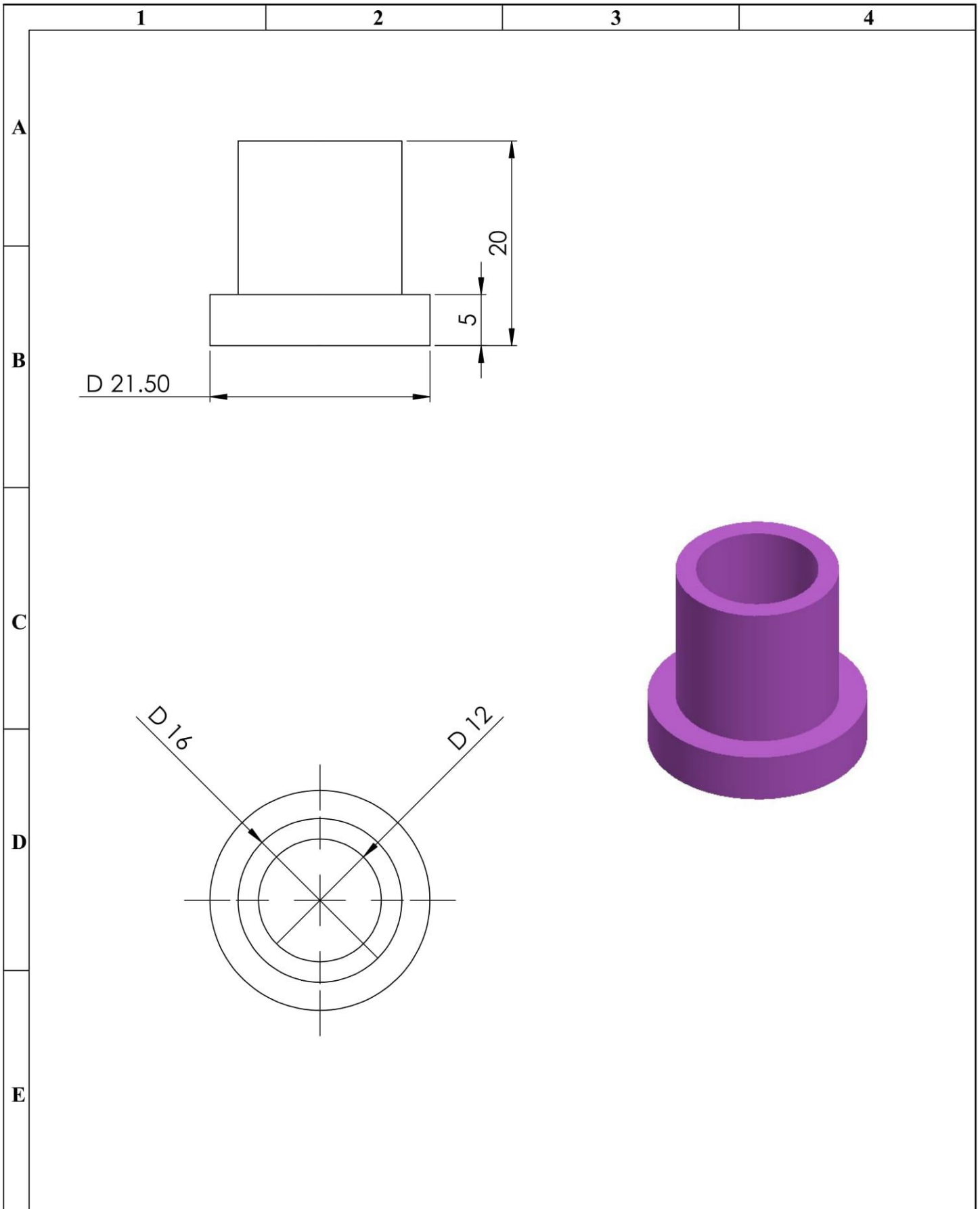
N°. Lámina: 9		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 6 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 2	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
								FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	




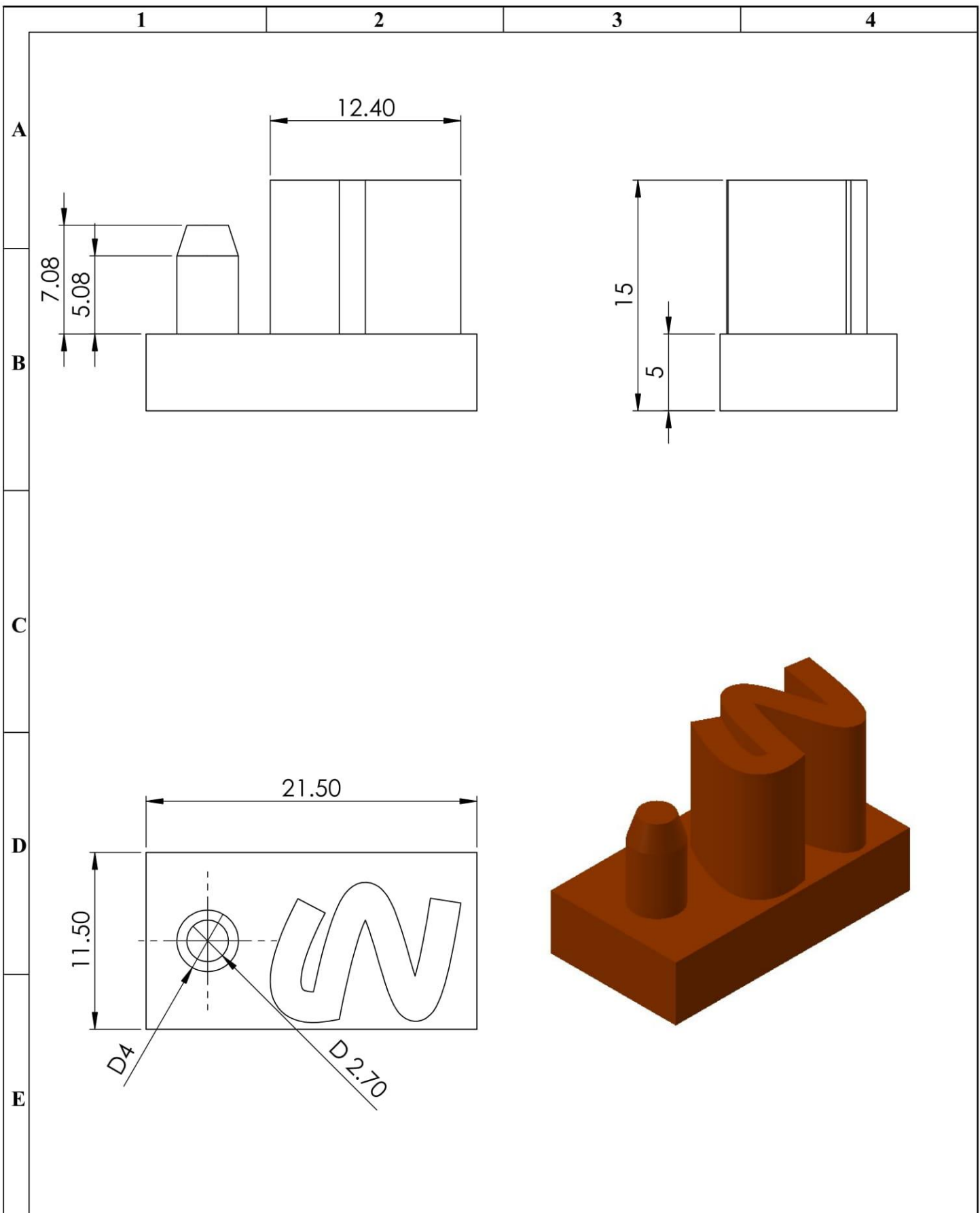
Nº. Lámina: 10		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 7			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA					
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						



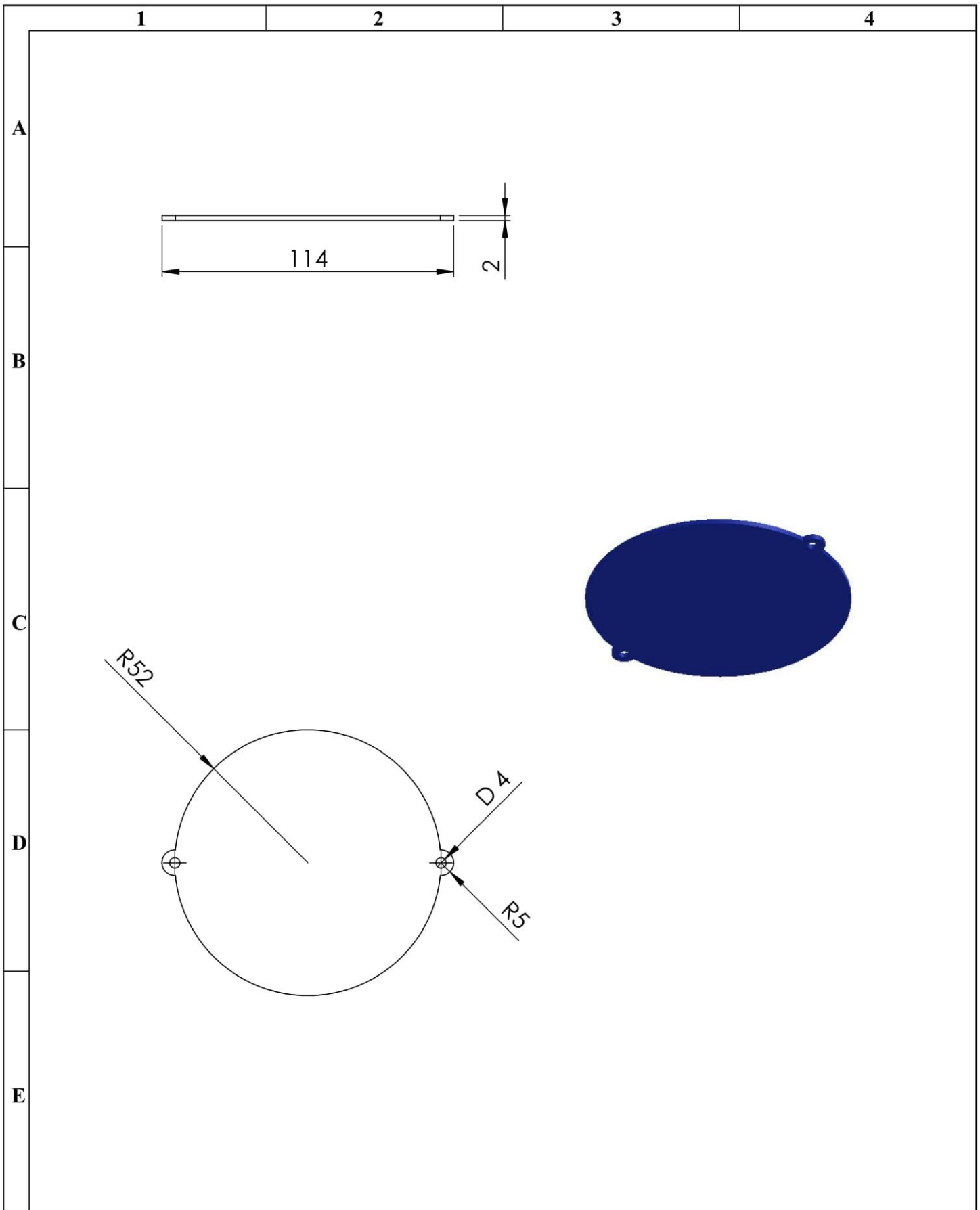
N°. Lámina: 11		Escala 1:5		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 8		Materiales: PLA			
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					




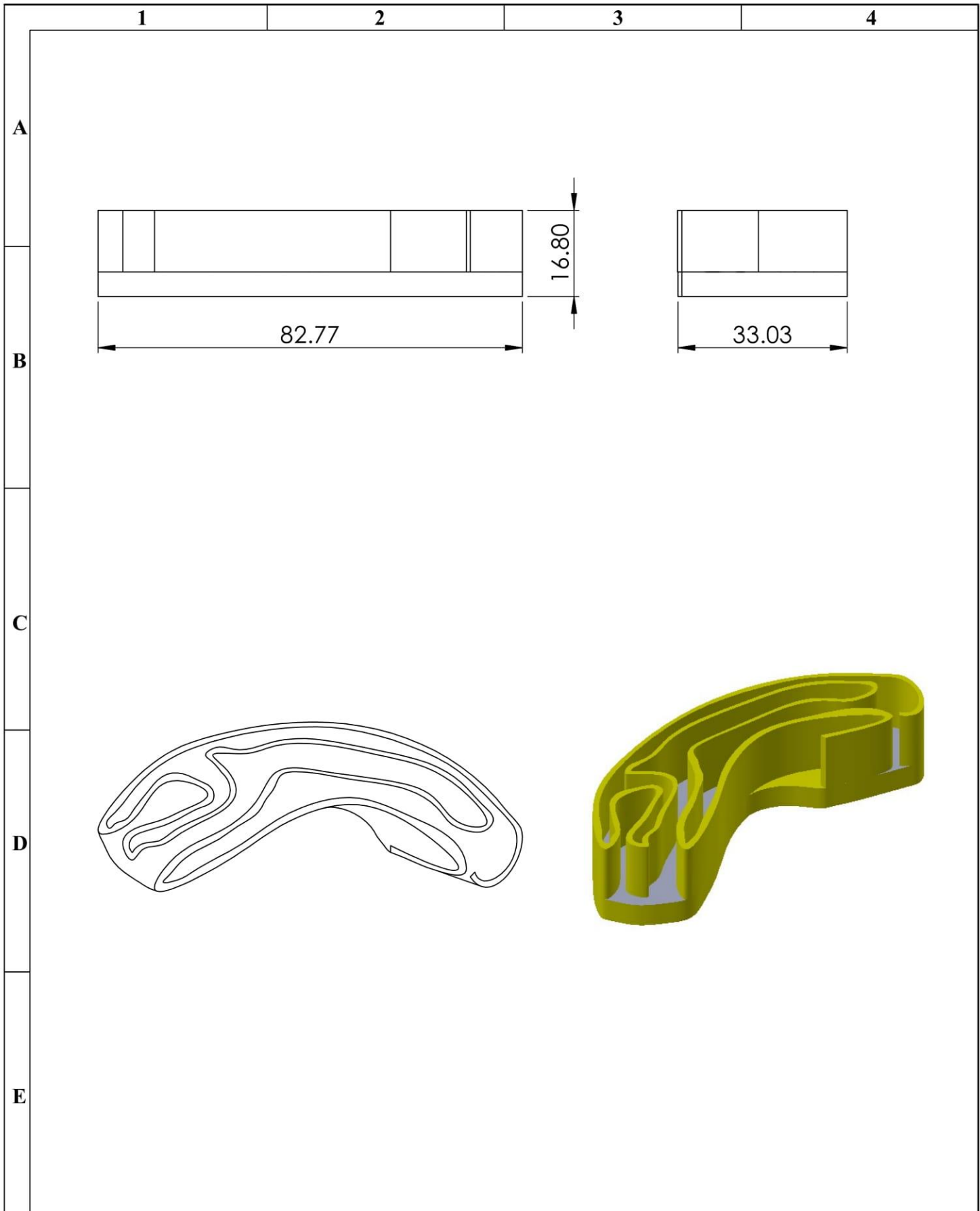
Nº. Lámina: 12		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 9			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA		Nombre de archivo: Propuesta 2		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						




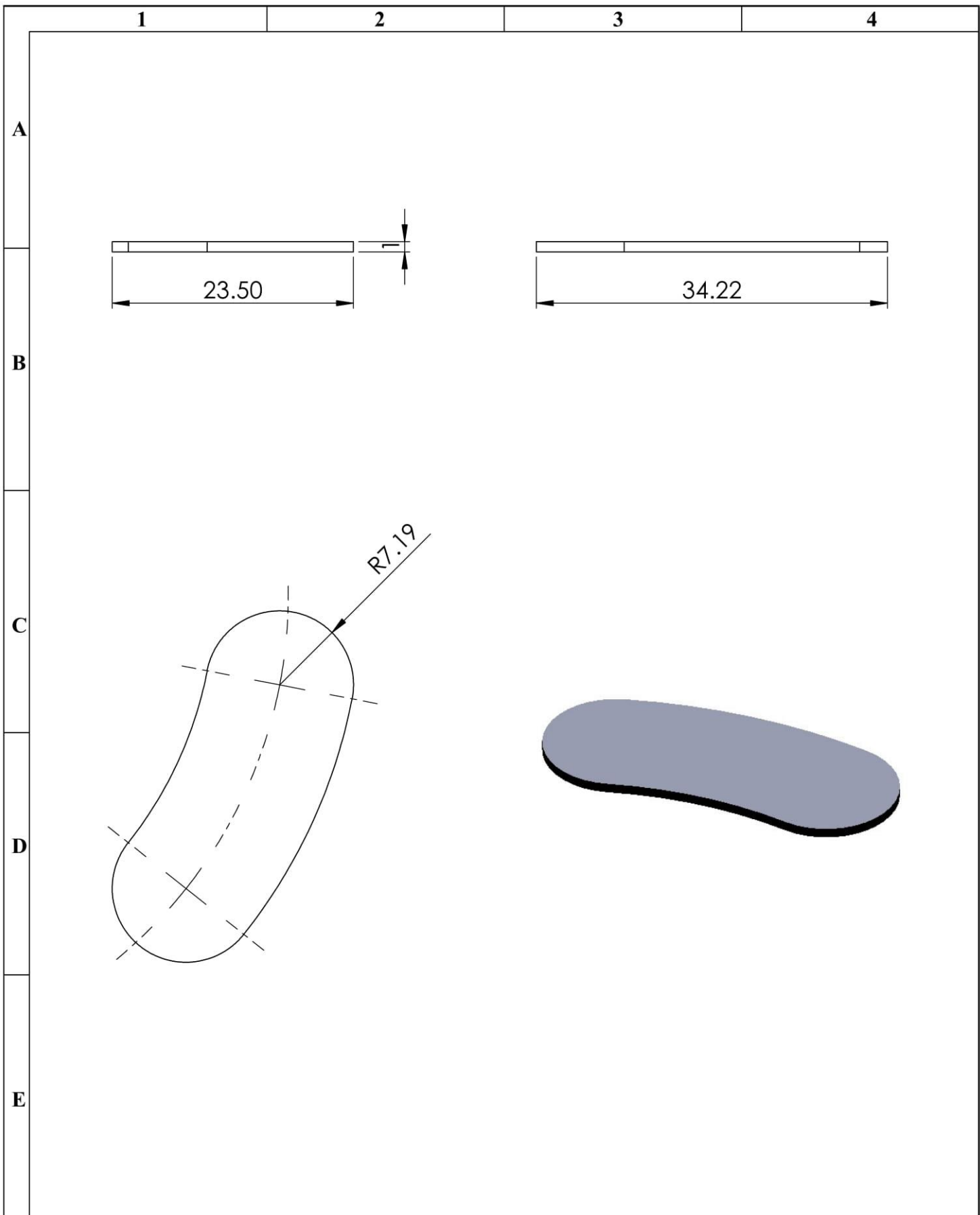
Nº. Lámina: 13		Escala 3:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 10 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 2	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>									




N°. Lámina: 14		Escala 1:2		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 11 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 2	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	



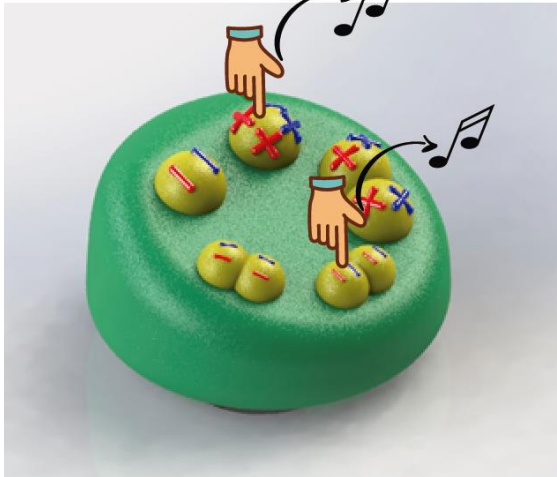
Nº. Lámina: 15		Escala 1:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 12			
Datos	Nombre	Firma	Fecha			Materiales: PLA		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					



N°. Lámina: 16		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 13			
Datos	Nombre	Firma	Fecha			Materiales: PLA		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 2					

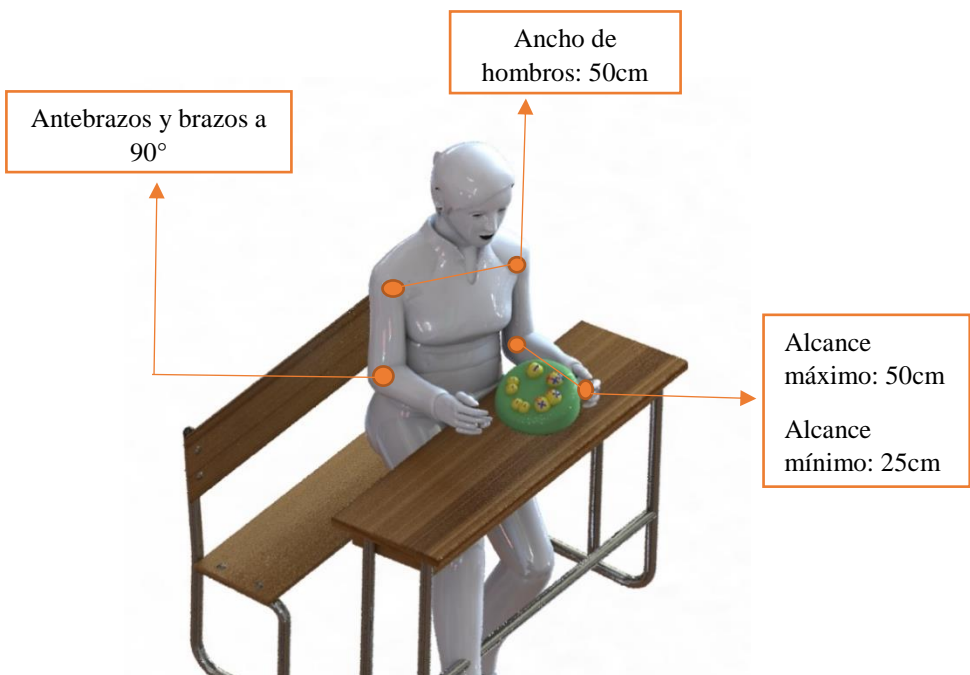
4.3.4.3. Propuesta 3: Meiosis

Tabla 4.8: Especificaciones técnicas de la meiosis

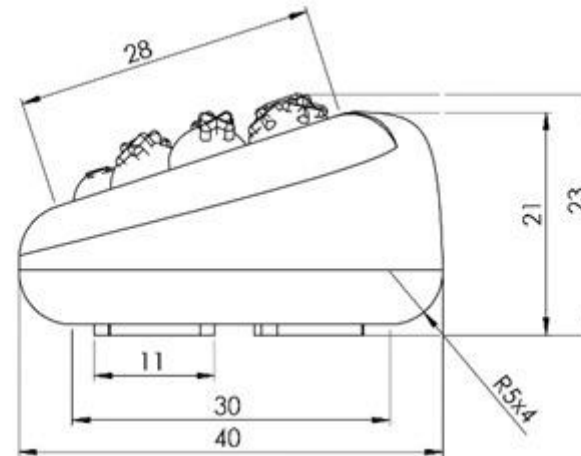
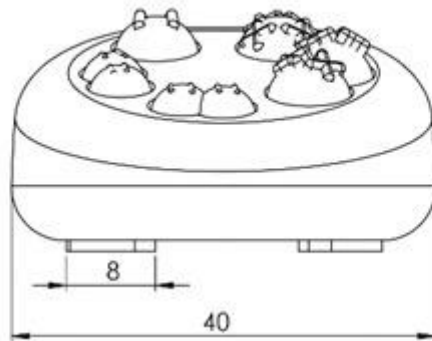
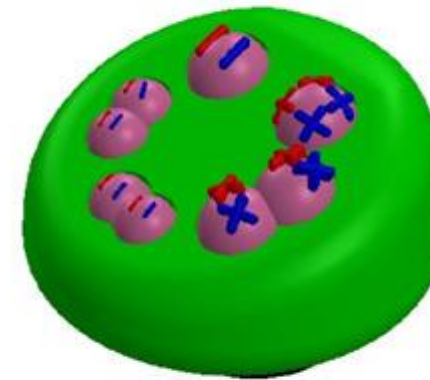
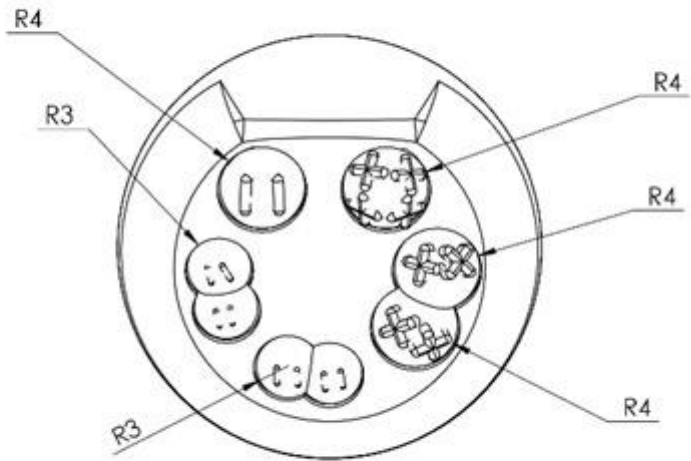
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	<p>Materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PLA en impresión 3D. Biodegradable, inodoro, brillante, resistente a la humedad y grasa, no se decolora con facilidad. <p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ancho: 40 cm 3. Alto: 23 cm 4. Profundidad: 40 cm <p>Colores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Los colores según ilustración
<p>Ergonomía:</p> <p>-Para la profundidad del objeto tendrá un alcance máximo de 40 cm para que sea cómodo y el invidente no tenga que estirarse demasiado para percibir toda su forma.</p> <p>-Respecto al ancho se tomó la medida promedio del ancho de los hombros, la cual no debe sobrepasar de 40 cm hacia los lados.</p> <p>-El alto del material didáctico es de 23. Lo cual hace que se encuentre dentro del tercio medio del rango de movilidad de la persona.</p>	<p>Funcionamiento:</p> <p>Este material didáctico es táctil-auditivo. El invidente deberá ir tocando cada parte de la meiosis en dirección de las manecillas del reloj. Al momento que manipule la forma de cada fase deberá presionar como un botón y sonará un audio que le proporcionará más información de esa etapa.</p>

Elaborado por: Karen Meléndez

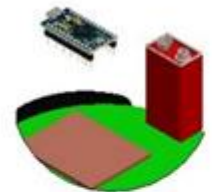
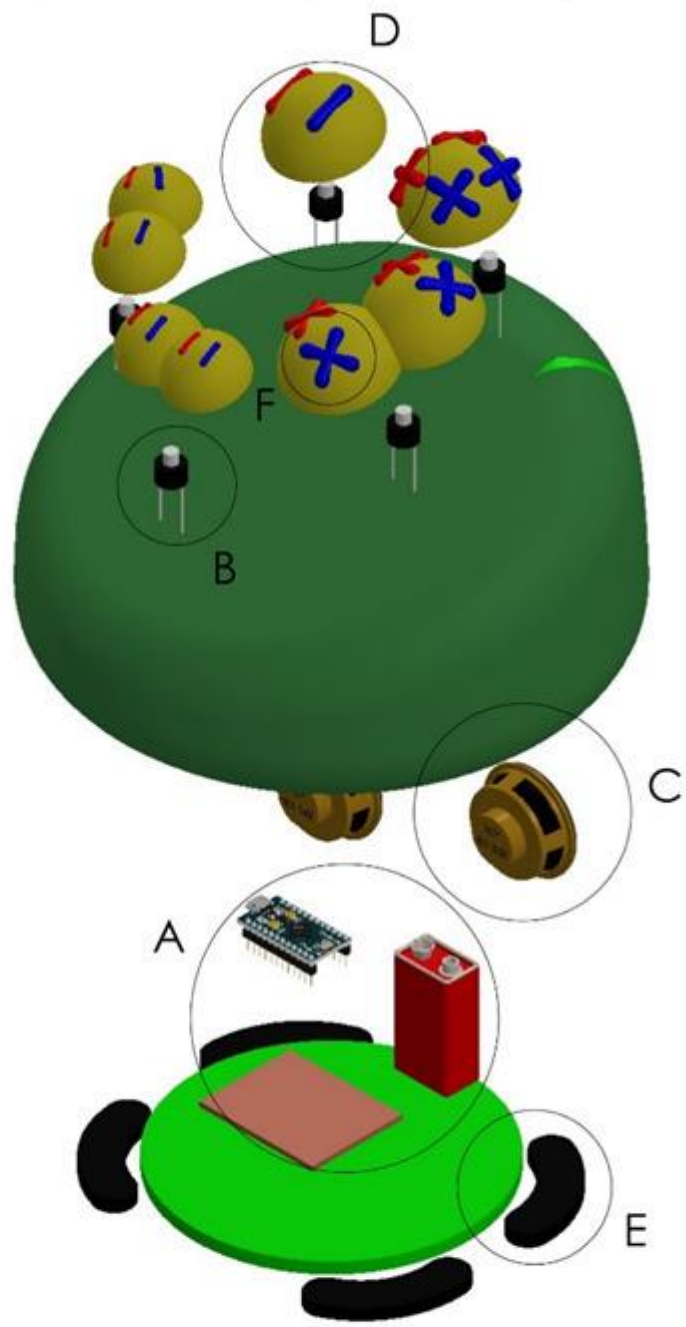
Tabla 4.9: Ambientación material didáctico de la meiosis

	
Descripción:	Material didáctico para invidentes de la meiosis

Elaborado por: Karen Meléndez



Nº. Lámina: 1	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación		<p>PUCESA</p>  <p>Pontificia Universidad Católica del Ecuador</p> <p>FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL</p>
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación: VISTAS PROPUESTA 3		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 3	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20		
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20		
Directora	Quispe M.		20.18/06/20	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN, TOTAL O PARCIAL, NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY.	



Detalle A

SCALE 2 : 1
Soldadura Estaño - Cobre



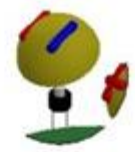
Detalle B

SCALE 4 : 1
Adhesión mediante Silicona



Detalle C

SCALE 3 : 1
Adhesión mediante Silicona



Detalle D

SCALE 2 : 1
Ajuste Mecánico - Rígido



Detalle E

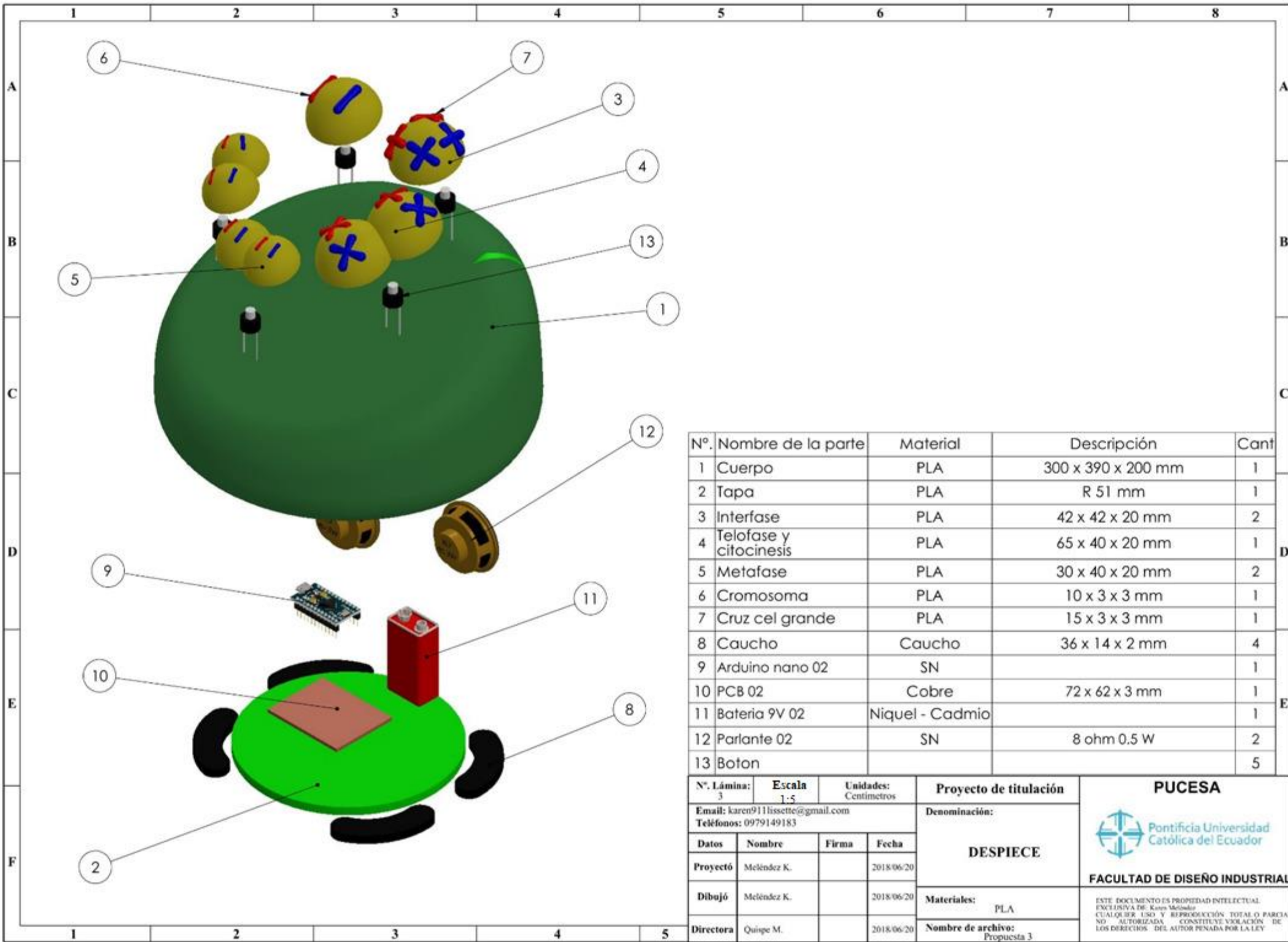
SCALE 3 : 1
Adhesión mediante Silicona



Detalle F

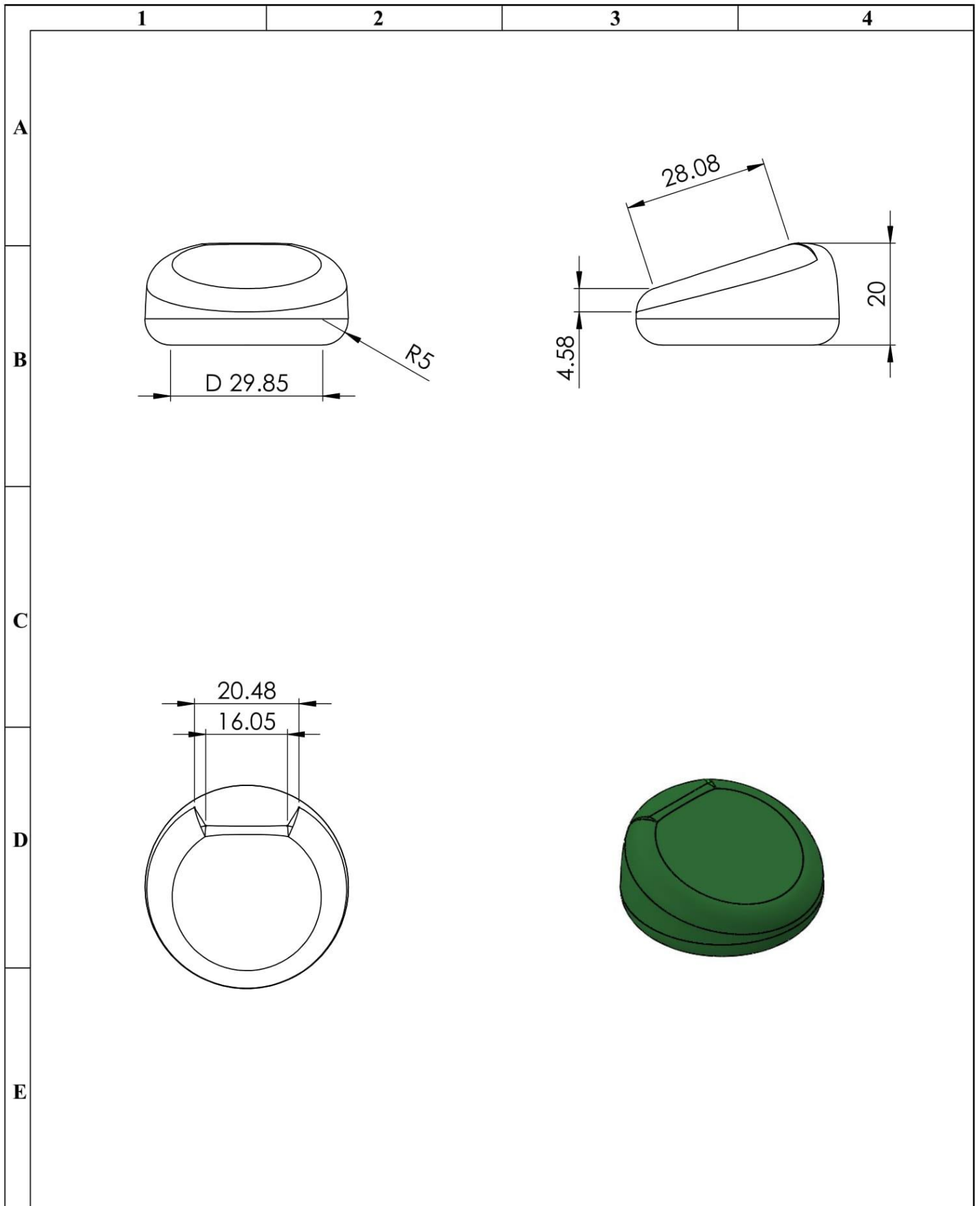
SCALE 4 : 1
Ajuste Mecánico - Despegable


N°. Lámina: 2	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación:	
			DETALLE CONSTRUCTIVO	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY.
Datos	Nombre	Firma		
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	Materiales: PLA
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20	
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 3

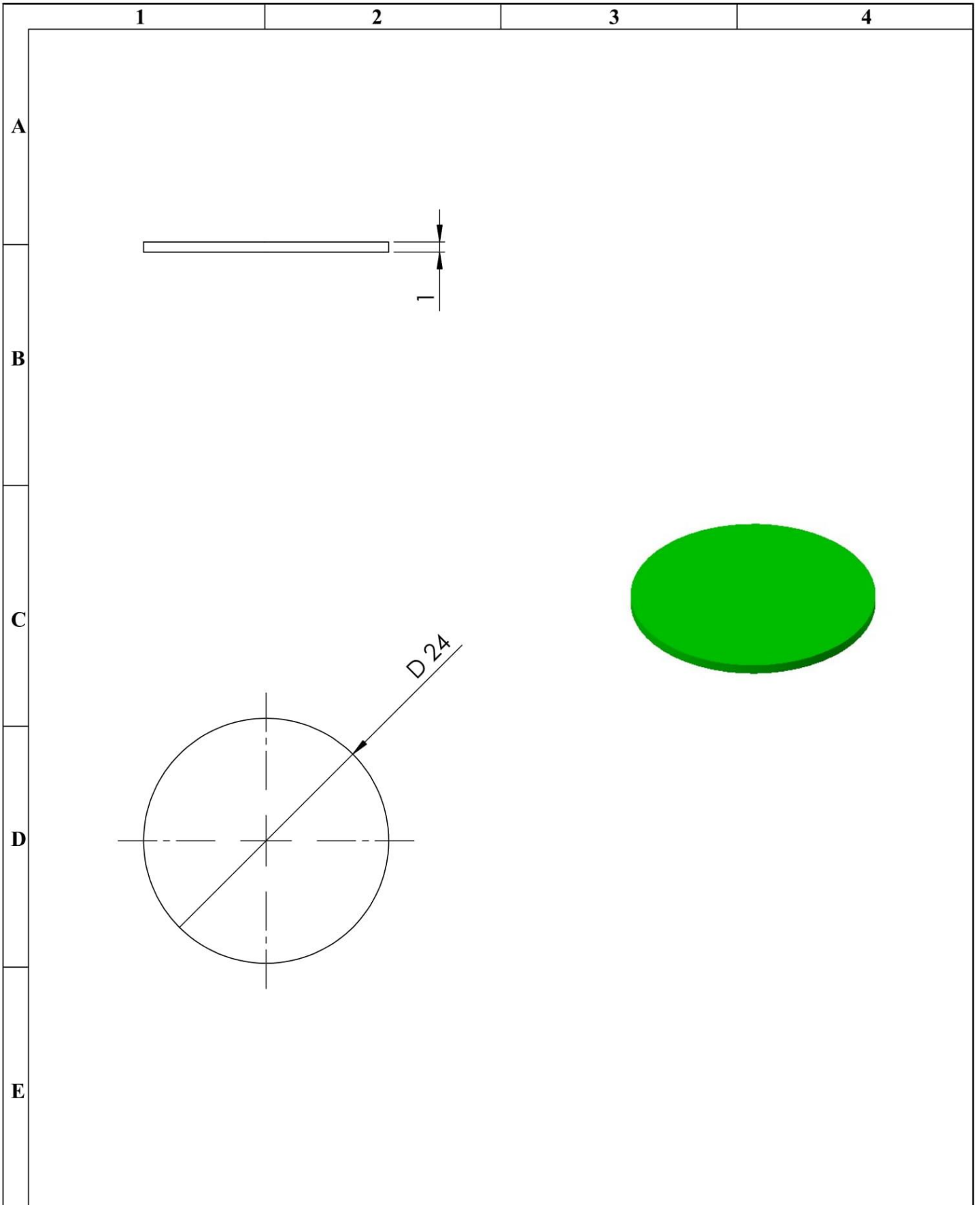



Nº.	Nombre de la parte	Material	Descripción	Cant
1	Cuerpo	PLA	300 x 390 x 200 mm	1
2	Tapa	PLA	R 51 mm	1
3	Interfase	PLA	42 x 42 x 20 mm	2
4	Telofase y citocinesis	PLA	65 x 40 x 20 mm	1
5	Metafase	PLA	30 x 40 x 20 mm	2
6	Cromosoma	PLA	10 x 3 x 3 mm	1
7	Cruz cel grande	PLA	15 x 3 x 3 mm	1
8	Caucho	Caucho	36 x 14 x 2 mm	4
9	Arduino nano 02	SN		1
10	PCB 02	Cobre	72 x 62 x 3 mm	1
11	Bateria 9V 02	Niquel - Cadmio		1
12	Parlante 02	SN	8 ohm 0.5 W	2
13	Boton			5

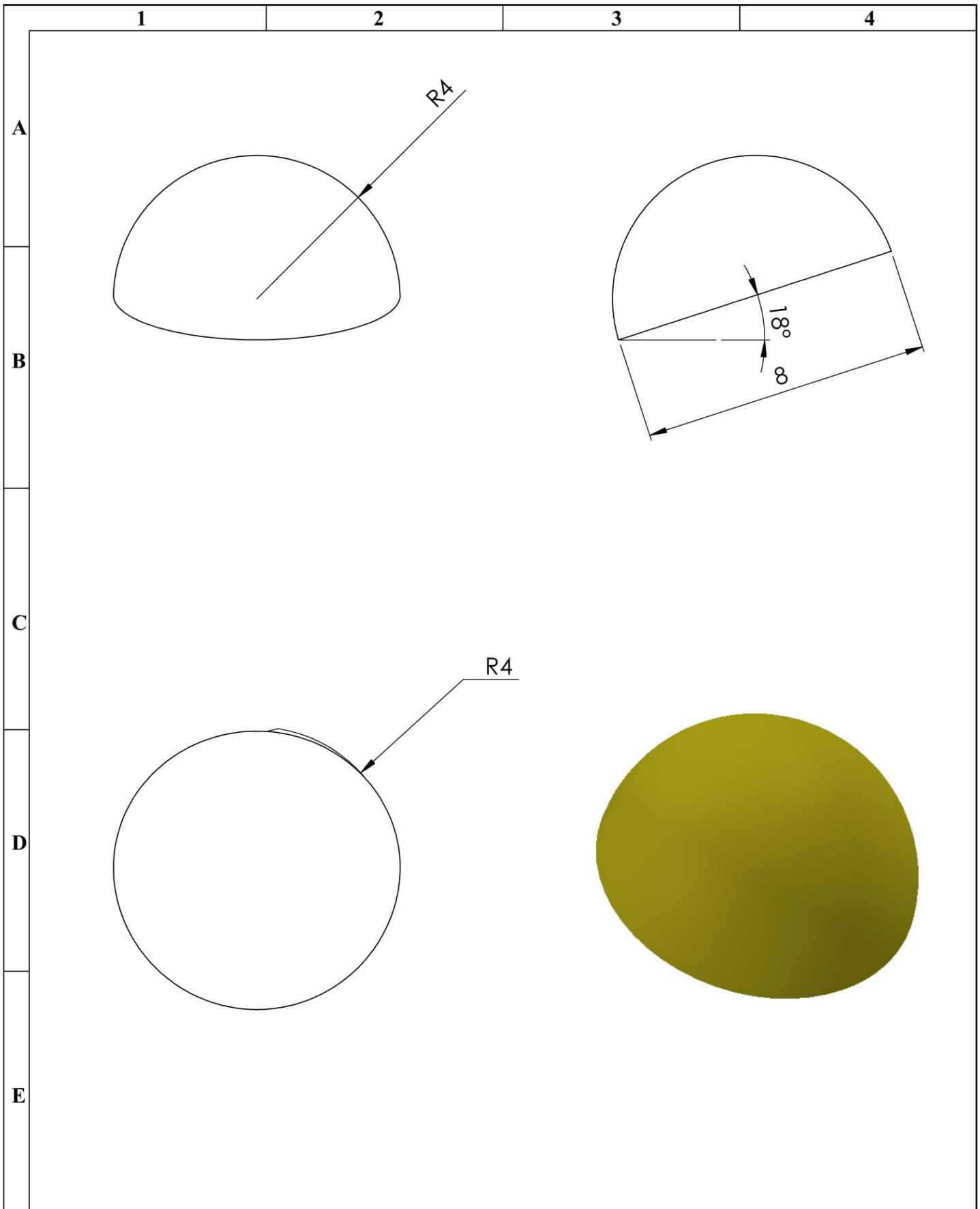
Nº. Lámina: 3	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación: DESPIECE		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA	<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20		
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20		
Directora	Quispe M.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 3	




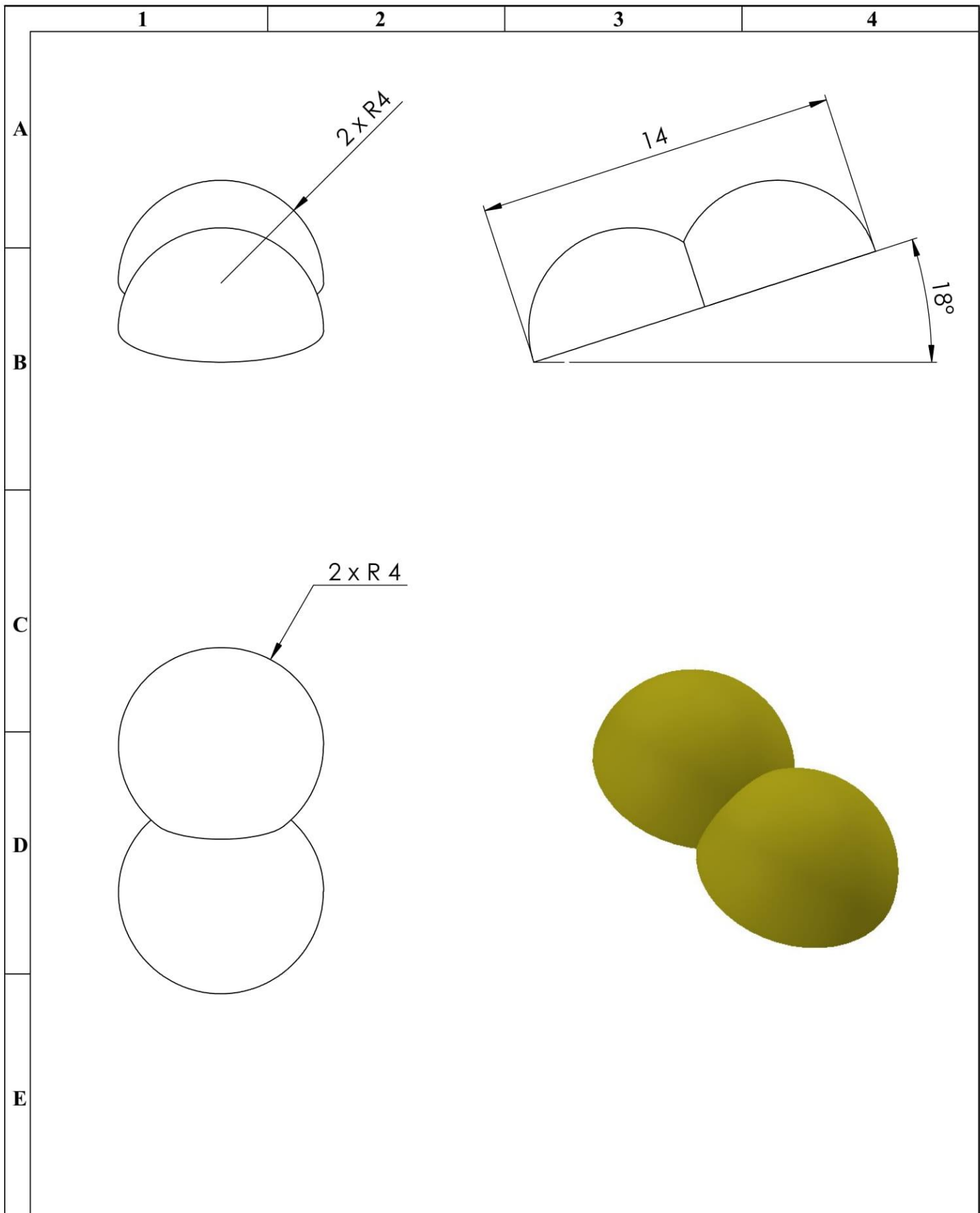
N°. Lámina: 4		Escala 1:4		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 1		Materiales: PLA		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						
						Nombre de archivo: Propuesta 3			




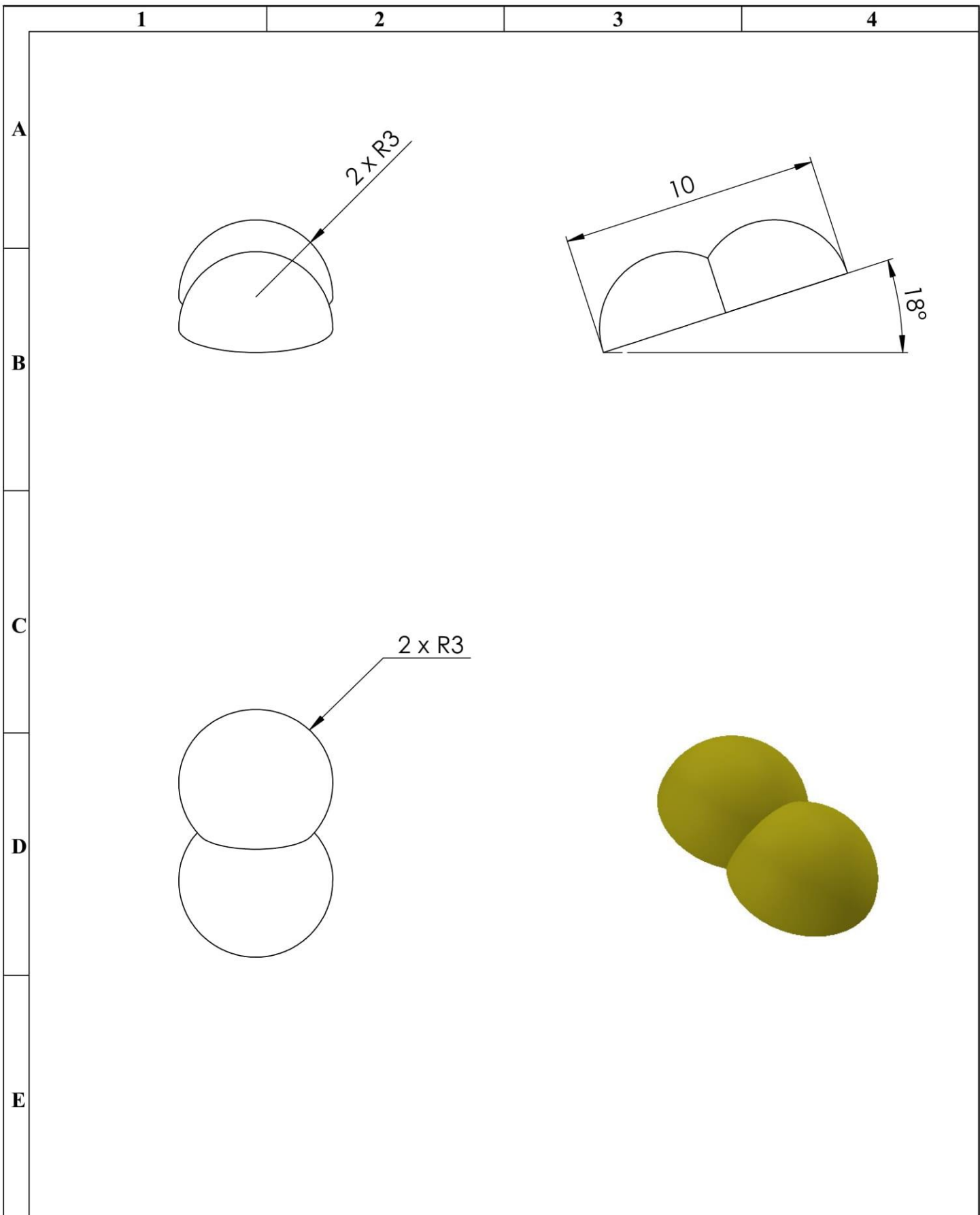
Nº. Lámina: 5		Escala 1:4		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTE 2		Materiales: PLA		<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						
						Nombre de archivo: Propuesta 3			



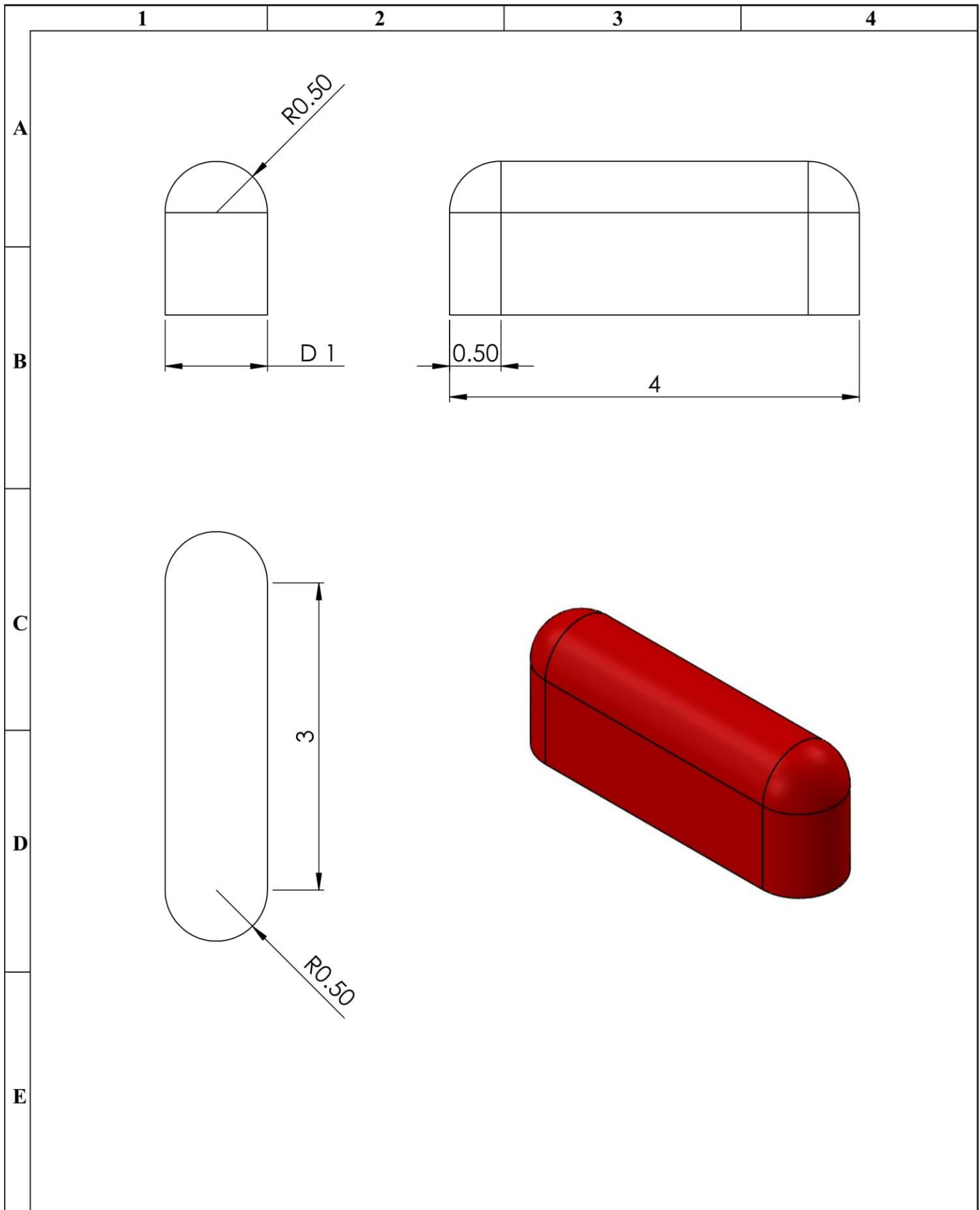
Nº. Lámina: 6		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 3 FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
						Materiales: PLA			
						Nombre de archivo: Propuesta 3			



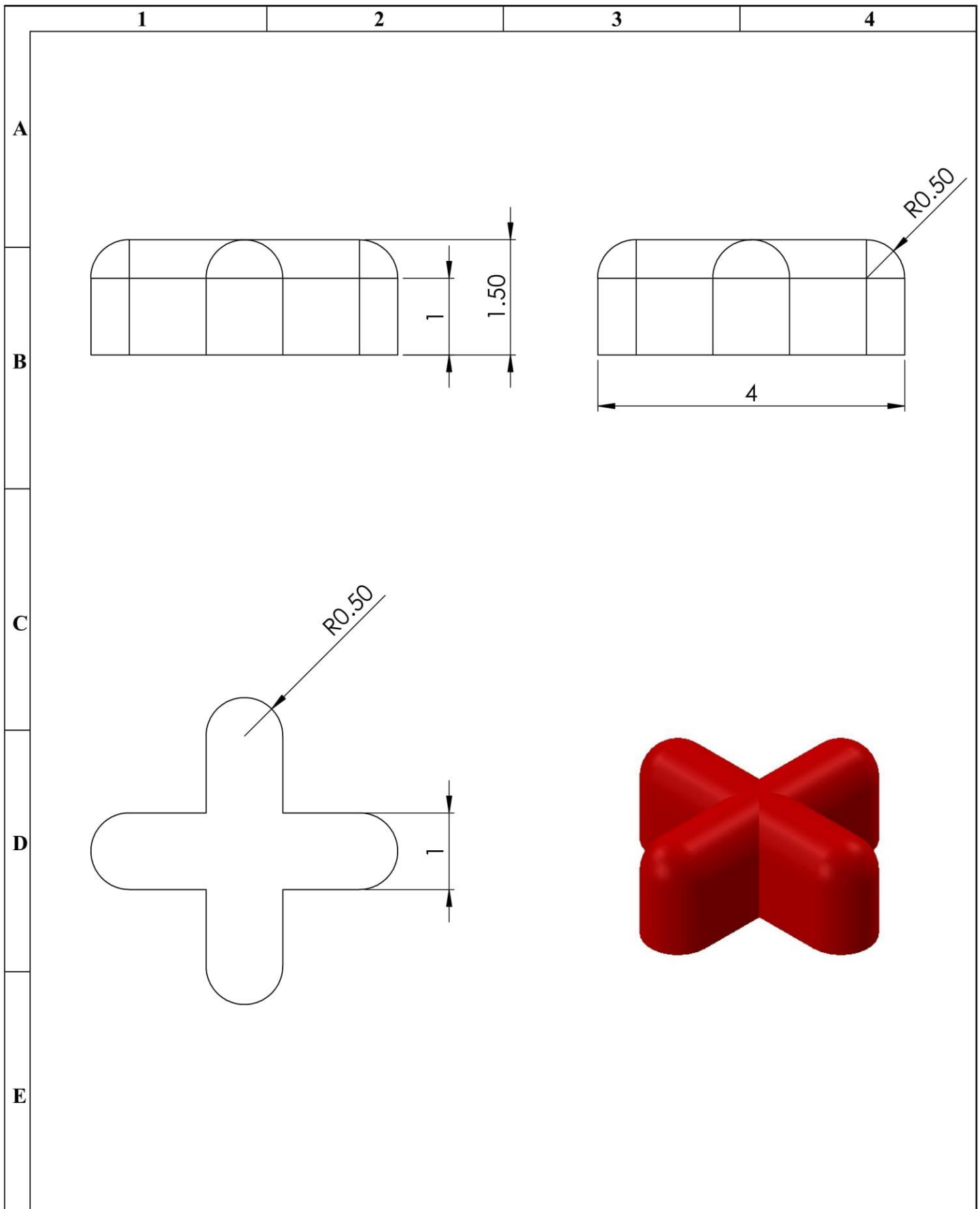
Nº. Lámina: 7		Escala: 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 4			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 3					
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20						
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20						



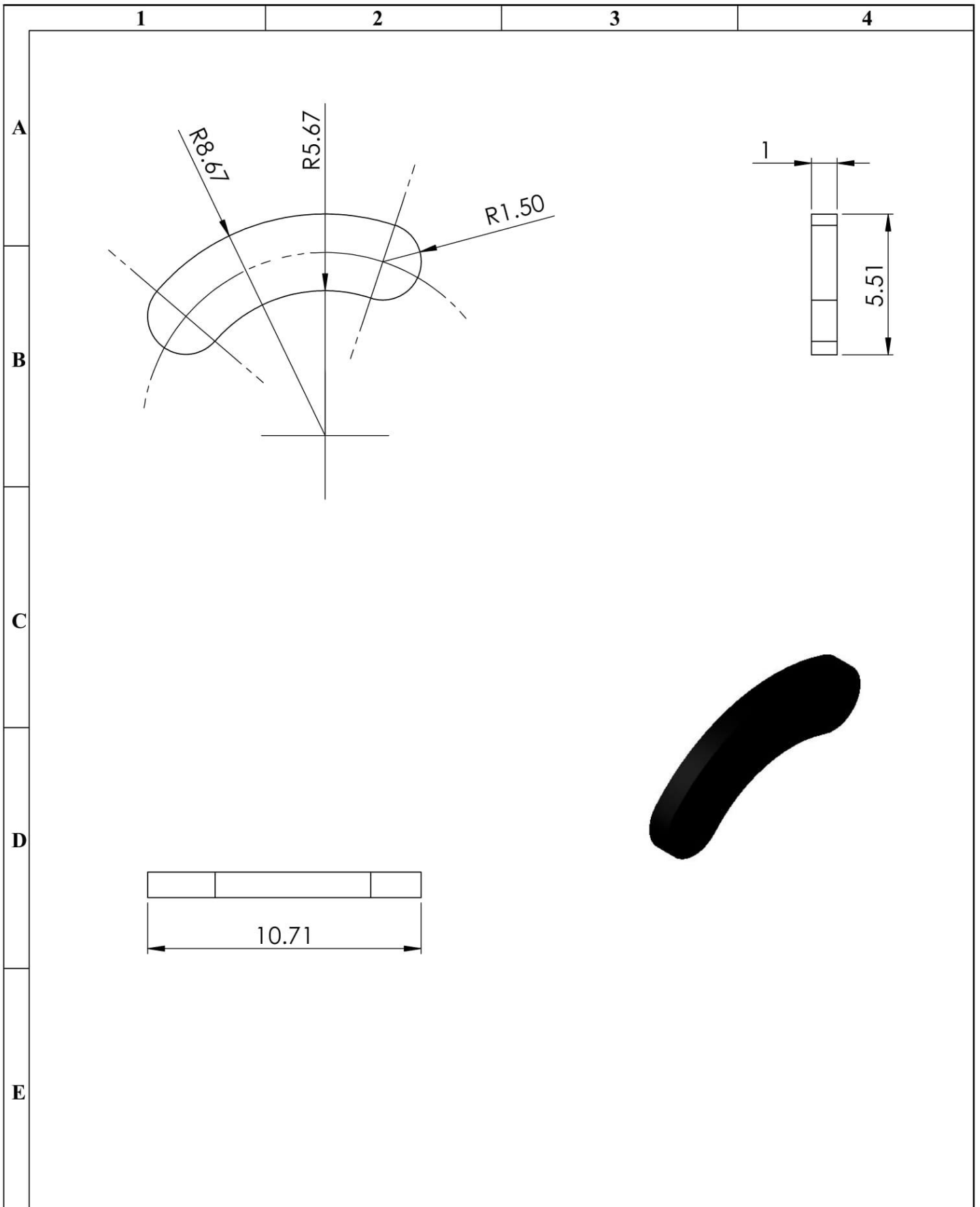
Nº. Lámina: 8		Escala 2:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 5 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 3	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20			
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>									



Nº. Lámina: 9		Escala 10:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 6 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 3	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	



Nº. Lámina: 10		Escala 7:1		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación:			
Datos		Nombre		Firma		Fecha		PARTE 7 Materiales: PLA Nombre de archivo: Propuesta 3	
Proyectó		Meléndez K.				2018/06/20			
Dibujó		Meléndez K.				2018/06/20			
Directora		Quispe M.				2018/06/20		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez. CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>	




Nº. Lámina: 11		Escala 1:2		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183						Denominación: PARTE 8			
Datos	Nombre	Firma	Fecha						
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20			Materiales: PLA			
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20						
Directora	Quispe M.		2018/06/20			Nombre de archivo: Propuesta 3			



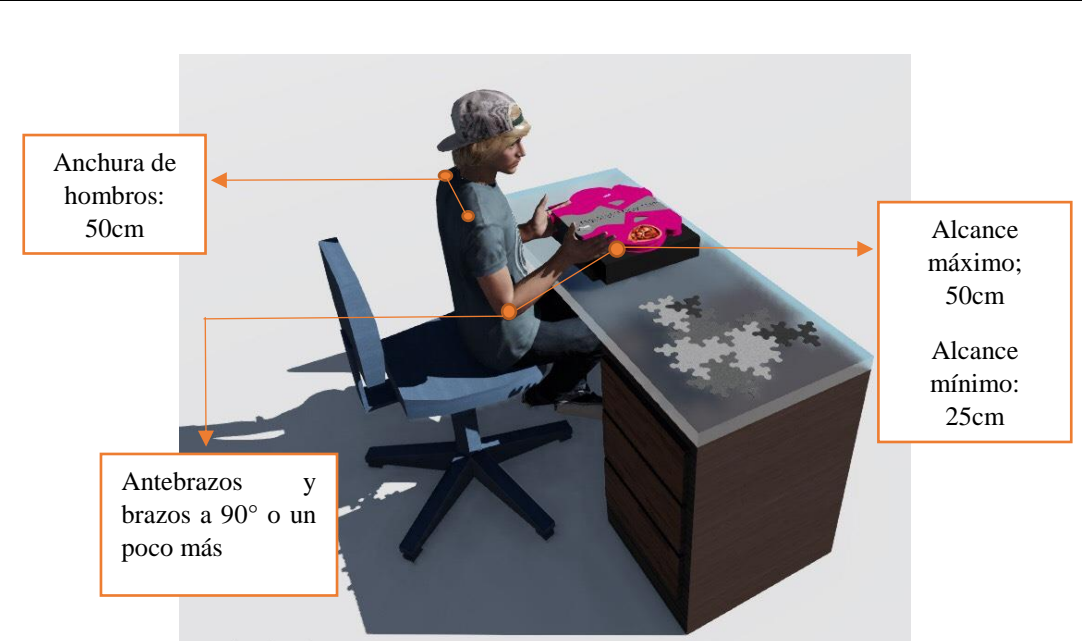
4.3.4.4. Propuesta 4: El Embarazo

Tabla 4.10: Especificaciones técnicas del embarazo

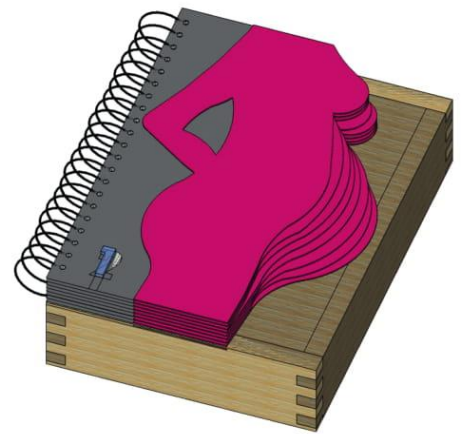
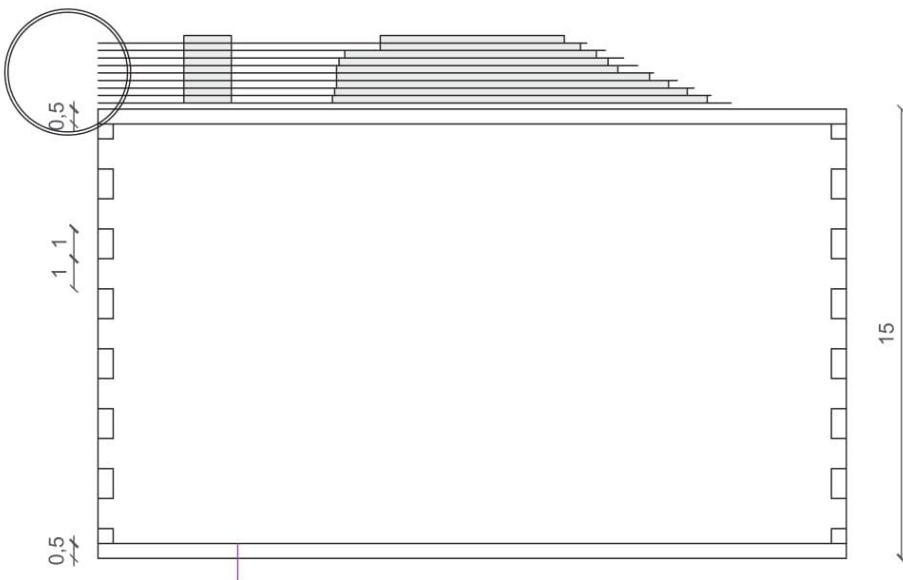
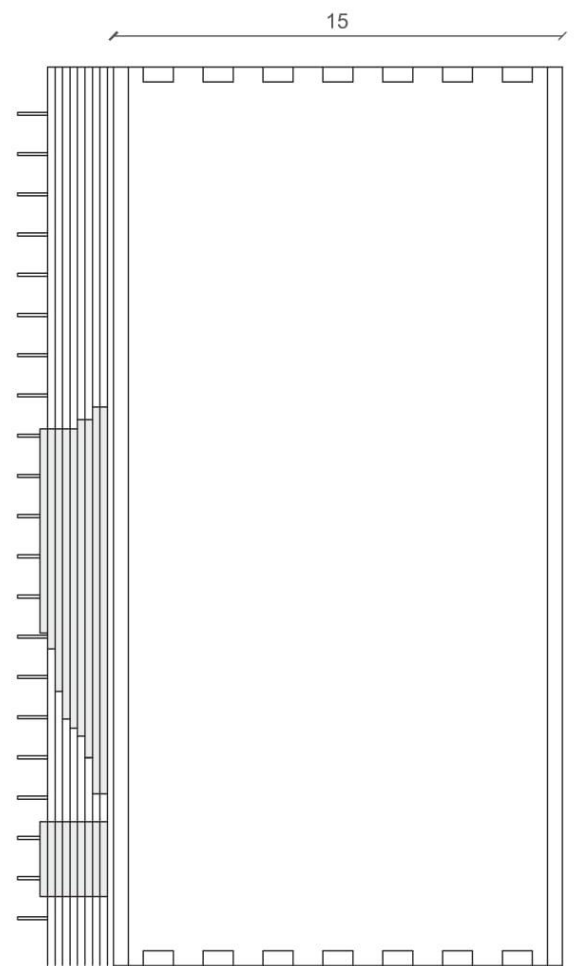
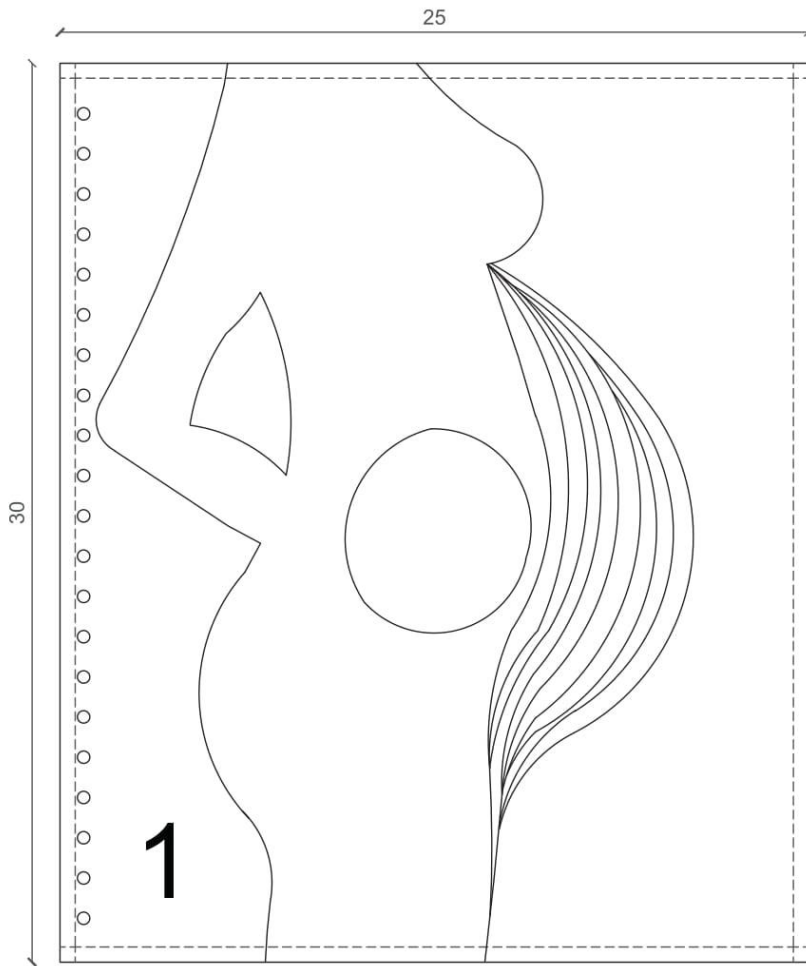
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	<p>Materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PLA en impresión 3D. Biodegradable, inodoro, brillante, resistente a la humedad y grasa, no se decolora con facilidad. <p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ancho: 11.05 cm 3. Alto: 29.7 cm 4. Profundidad: 15 cm <p>Colores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Los colores según ilustración
<p>Ergonomía:</p> <p>-Para la profundidad del objeto tendrá un alcance máximo de 15 cm para que sea cómodo y el invidente no tenga que estirarse demasiado para percibir toda su forma.</p> <p>-Respecto al ancho se tomó la medida promedio del ancho de los hombros, la cual no debe sobrepasar de 29.7 cm hacia los lados.</p> <p>-El alto del material didáctico es de 11,05 cm. Lo cual hace que se encuentre dentro del tercio medio del rango de movilidad de la persona.</p>	<p>Funcionamiento:</p> <p>Este material didáctico es un cuaderno con información de las etapas del embarazo táctil-auditiva. El invidente al momento de abrir cada hoja sonará un audio correspondiente a la etapa y se encontrará con información gráfica en alto relieve.</p>


Elaborado por: Karen Meléndez

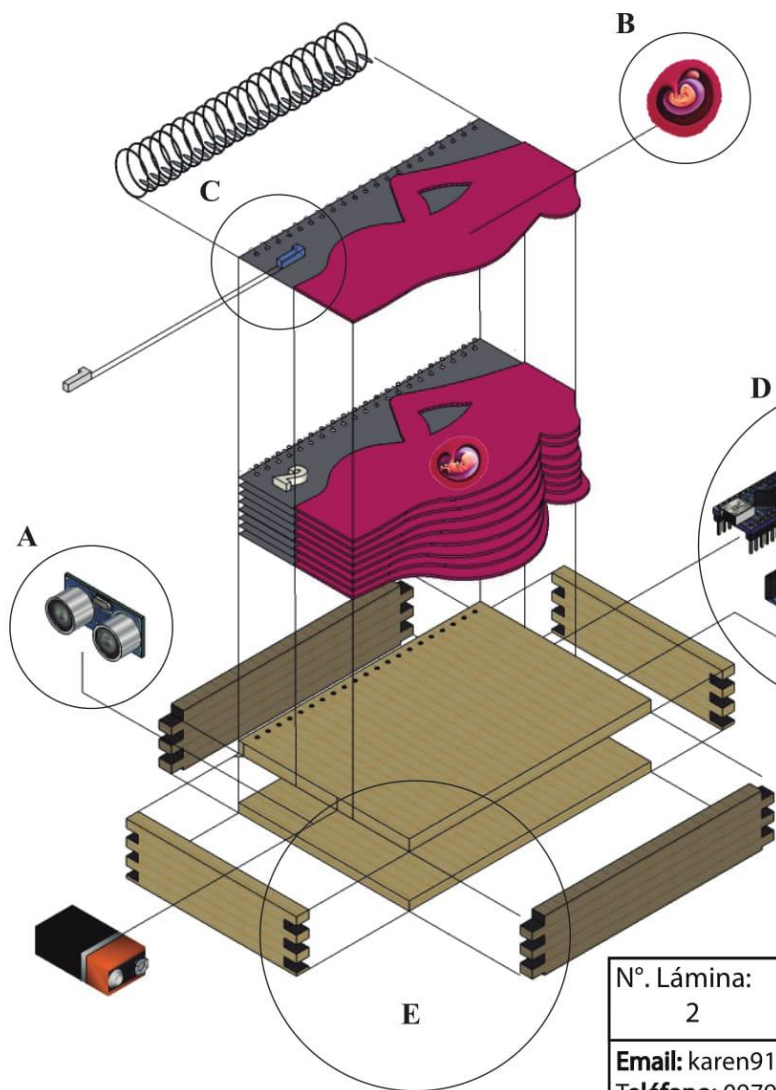
Tabla 4.11: Ambientación material didáctico del embarazo

	
Descripción:	Material didáctico para invidentes del embarazo

Elaborado por: Karen Meléndez



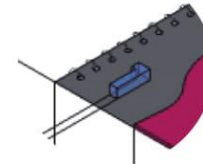
Nº. Lámina: 1	Escala 1:25	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 1		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 4	



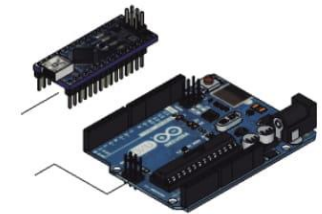
Detalle A
SCALE 1 : 2
Soldadura estaño- cobre



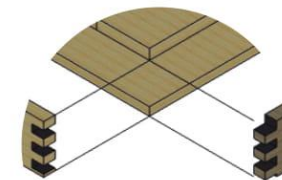
Detalle B
SCALE 1 : 2
Detalle impreso en 2D



Detalle C
SCALE 1 : 2
Adhesión mediante anillado

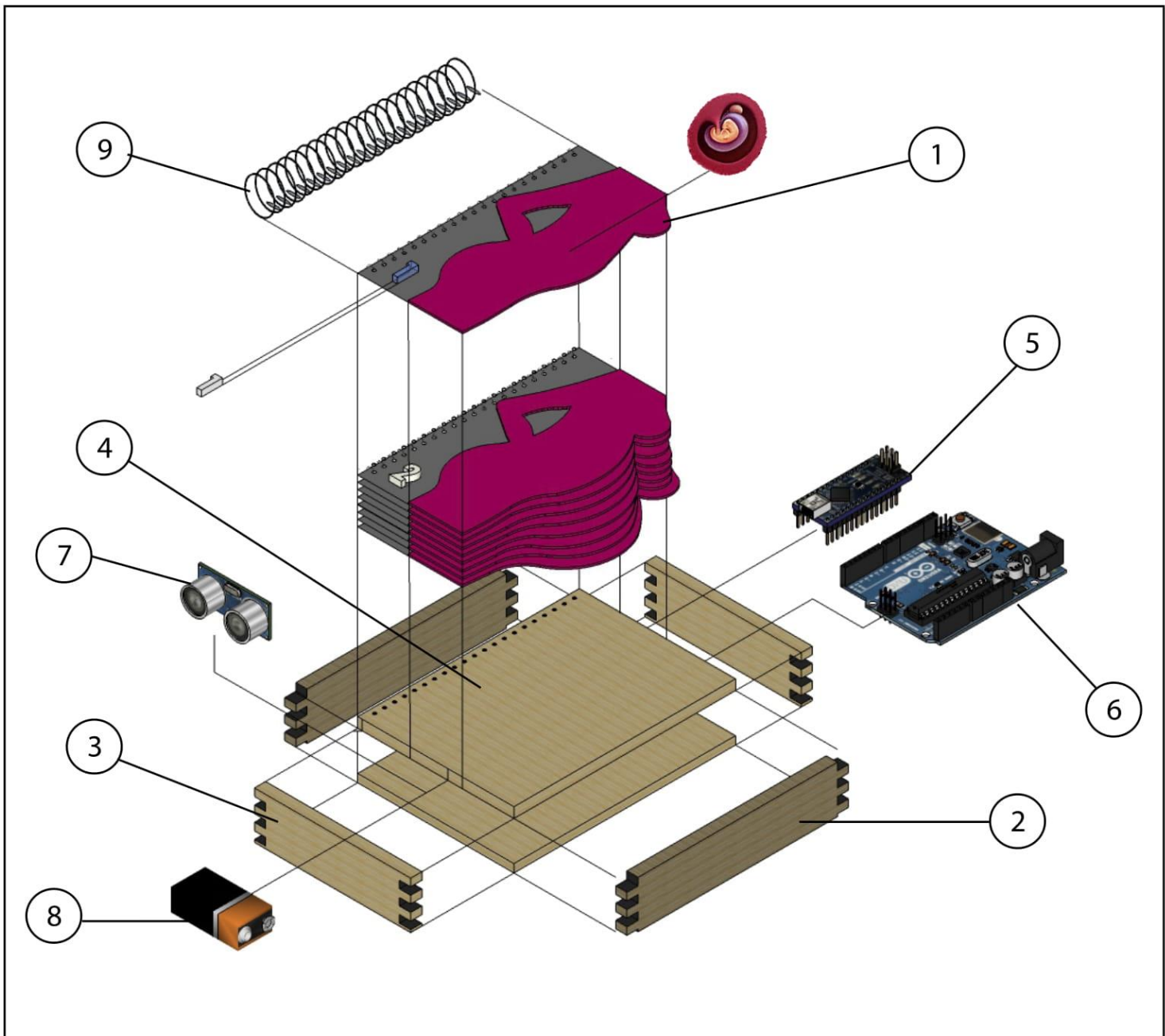


Detalle D
SCALE 1 : 1
Soldadura estaño- cobre



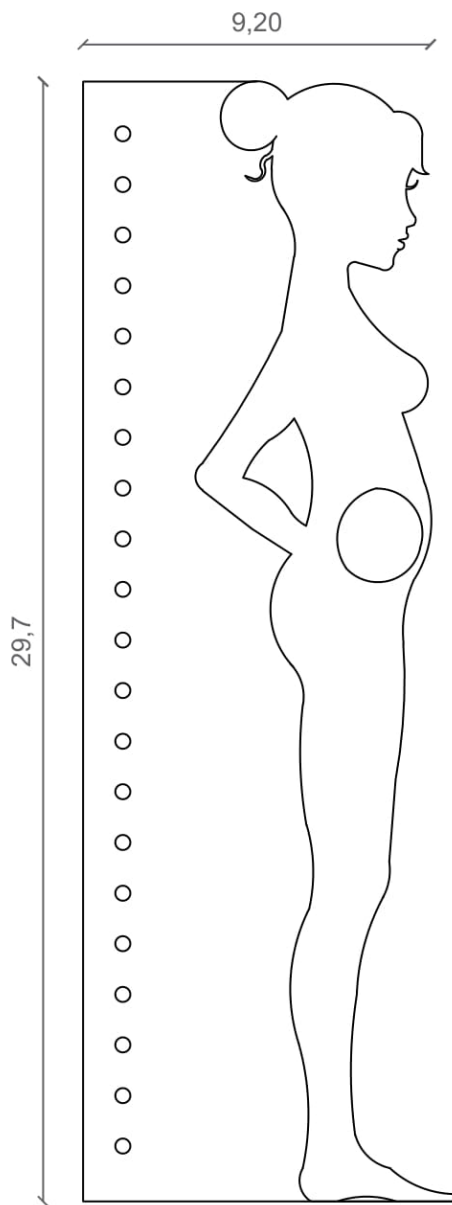
Detalle E
SCALE 1 : 1
Unión macho y hembra


Nº. Lámina: 2		Escala 1:2		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183						Denominación:		 Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Datos		Nombre		Firma	Fecha	DETALLE CONSTRUCTIVO			
Proyecto		MELÉNDEZ K.			2018/06/20			FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Dibujo		MELÉNDEZ K.			2018/06/20	Materiales: PLA		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Directora		QUISPE M.			2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 4			

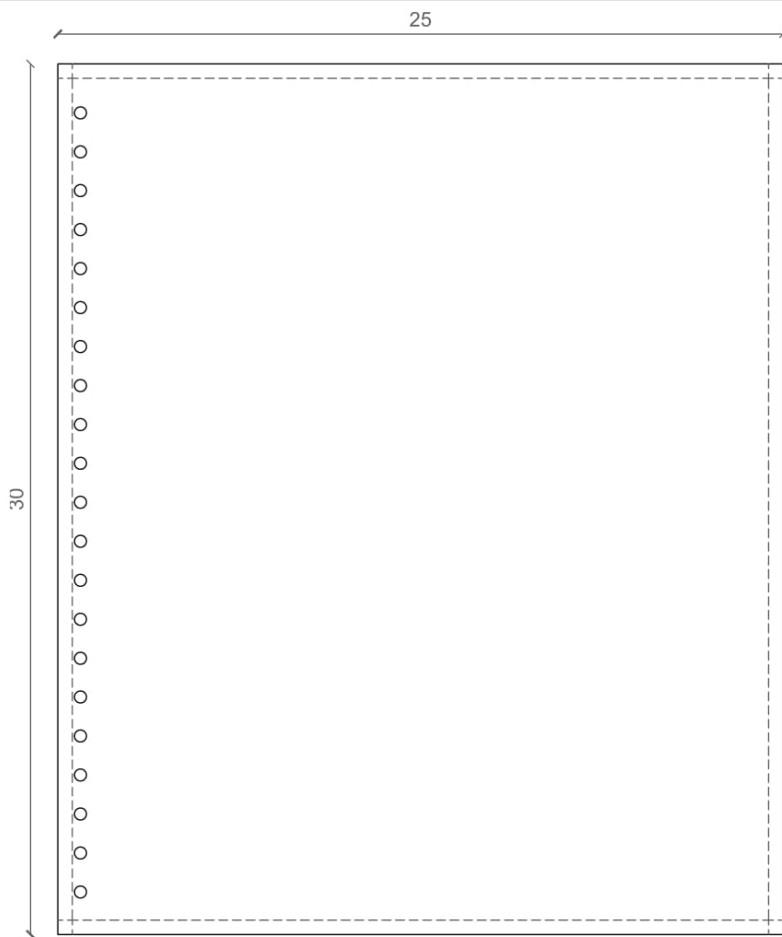


N° de orden	Denominación	Material	Descripción	Cant.
1	Hojas de las etapas del embarazo	PLA	La barriga de cada hoja va aumentando 2 cm	10
2	Lateral caja	PLA	Medidas detalladas en las siguientes láminas	2
3	Superior caja	PLA	Medidas detalladas en las siguientes láminas	2
4	Frontal caja	PLA	Medidas detalladas en las siguientes láminas	2
5	Arduino Nano	SN		1
6	Componentes electrónicos	SN		1
7	Parlantes	SN	8 ohm 0,5 W	2
8	Batería	Niquel- Cadmio		1
9	Espiral	Plástico	d: 1cm	1

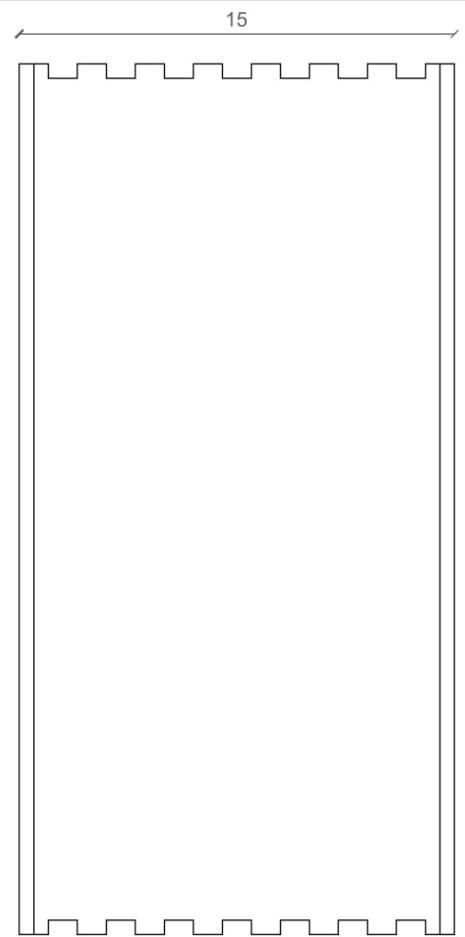
N°. Lámina: 3		Escala 1:2		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183						Denominación:		FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Datos		Nombre		Firma		Fecha			
Proyecto		MELÉNDEZ K.				2018/06/20			
Dibujo		MELÉNDEZ K.				2018/06/20			
Directora		QUISPE M.				2018/06/20		Materiales: PLA Nombre del archivo: Propuesta 4	



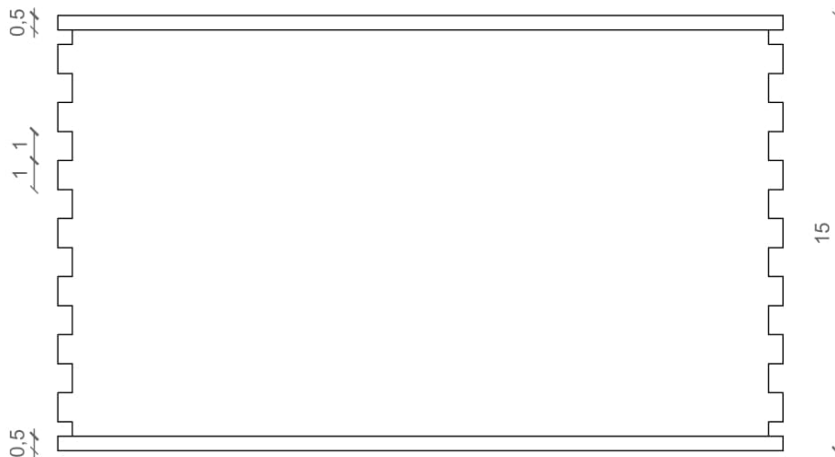
N°. Lámina: 4	Escala 1:2	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 1	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20	
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20	
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	
			Materiales: PLA	
			Nombre del archivo: Propuesta 4	



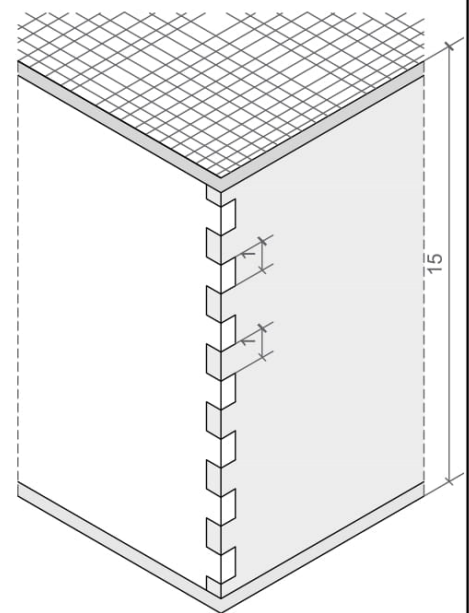
VISTA SUPERIOR Esc ___ 1:250




VISTA LATERAL Esc ___ 1:250



VISTA FRONTAL Esc ___ 1:250

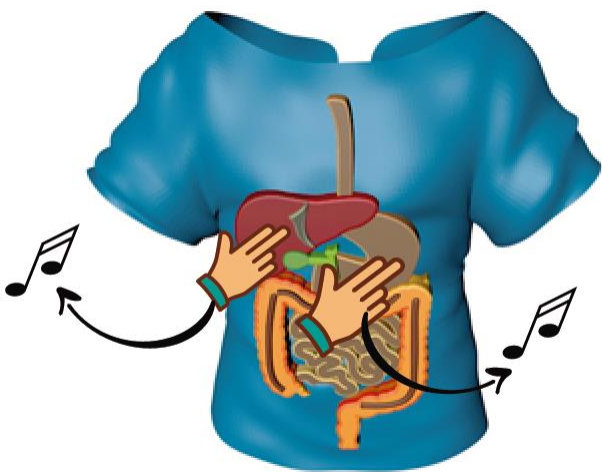


ISOMETRÍA Esc ___ 1:250

Nº. Lámina: 5		Escala 1:2		Unidades: Centímetros		Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL	
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183						Denominación:			
Datos	Nombre	Firma	Fecha	PARTES 2,3 Y 4		Materiales: PLA		ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20						
Dibujante	MELÉNDEZ K.		2018/06/20						
Director	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 4					

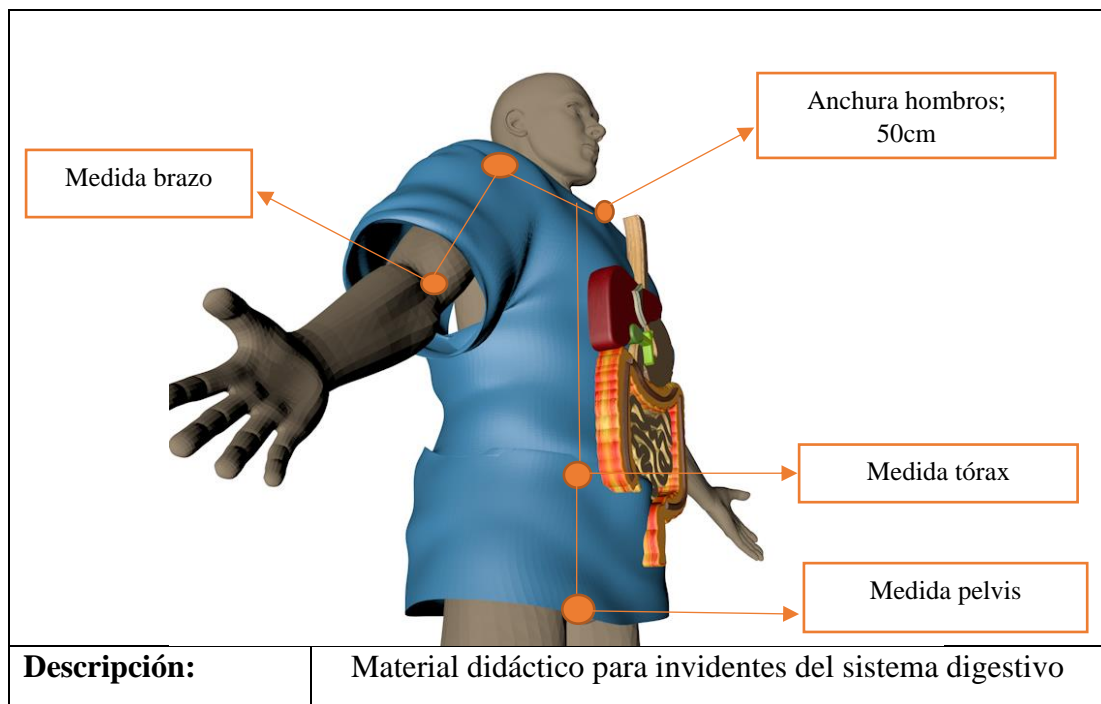
4.3.4.5. Propuesta 5: Sistema Digestivo

Tabla 4.12: Especificaciones técnicas del sistema digestivo

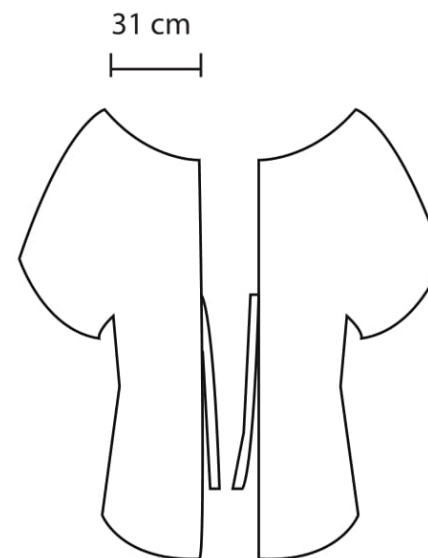
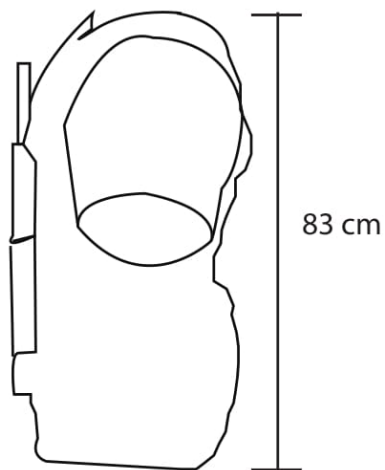
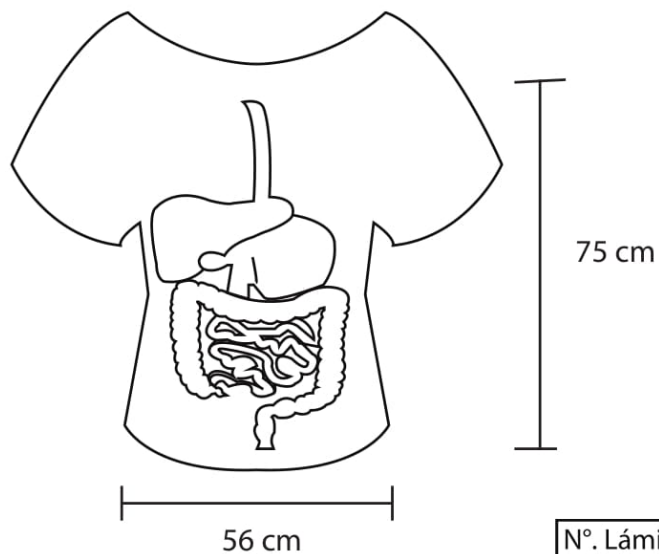
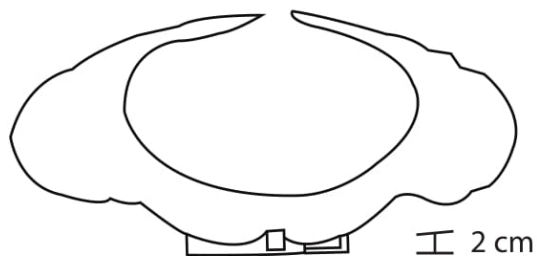
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	<p>Materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tela. Solidez de color. Elasticidad. Resistencia al rasgado. <p>Relleno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Plumón. Suavidad, acolchonado. <p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ancho: 59 cm 4. Alto: 77.50 cm
<p>Ergonomía:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se tomará en cuenta la anchura de hombros: 50cm -La medida de media de brazo es 25 cm. - La medida del torax: 52,99 -La medida de la pelvis: 30 cm 	<p>Funcionamiento:</p> <p>El invidente deberá ponerse el mandil, tomará cada uno de los órganos y sentirá su forma, aplastará y sonará un audio le dirá la información del funcionamiento del órgano escogido. Posteriormente deberá ubicar cada órgano en la parte correspondiente del mandil. El órgano con el mandil tendrá un sistema de sujeción mediante lamina imantada.</p> <p>Colores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Los colores según ilustración


Elaborado por: Karen Meléndez

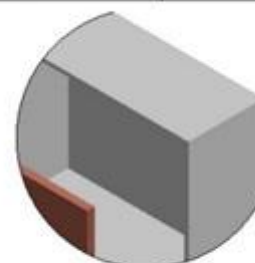
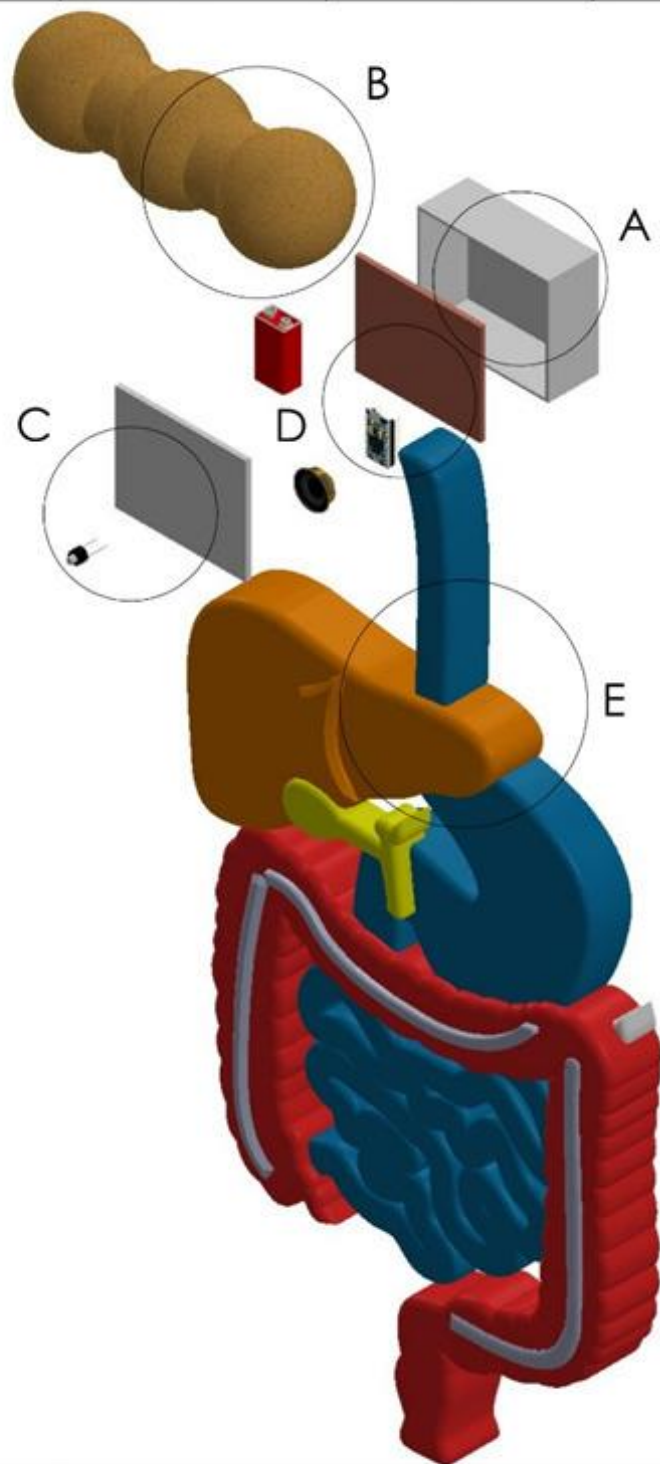
Tabla 4.13: Ambientación material didáctico del sistema digestivo



Elaborado por: Karen Meléndez



Nº. Lámina: 1	Escala 1:10	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación:	
Datos	Nombre	Firma	VISTAS	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
Proyectó	MELÉNDEZ K.			
Dibujó	MELÉNDEZ K.			
Directora	QUISPE M.		Materiales: Tela Nombre del archivo: Propuesta 5	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY



Detalle A
Adhesión mediante Silicona



Detalle B
Relleno del sistema digestivo



Detalle C
Ajuste Mecánico - Rígido

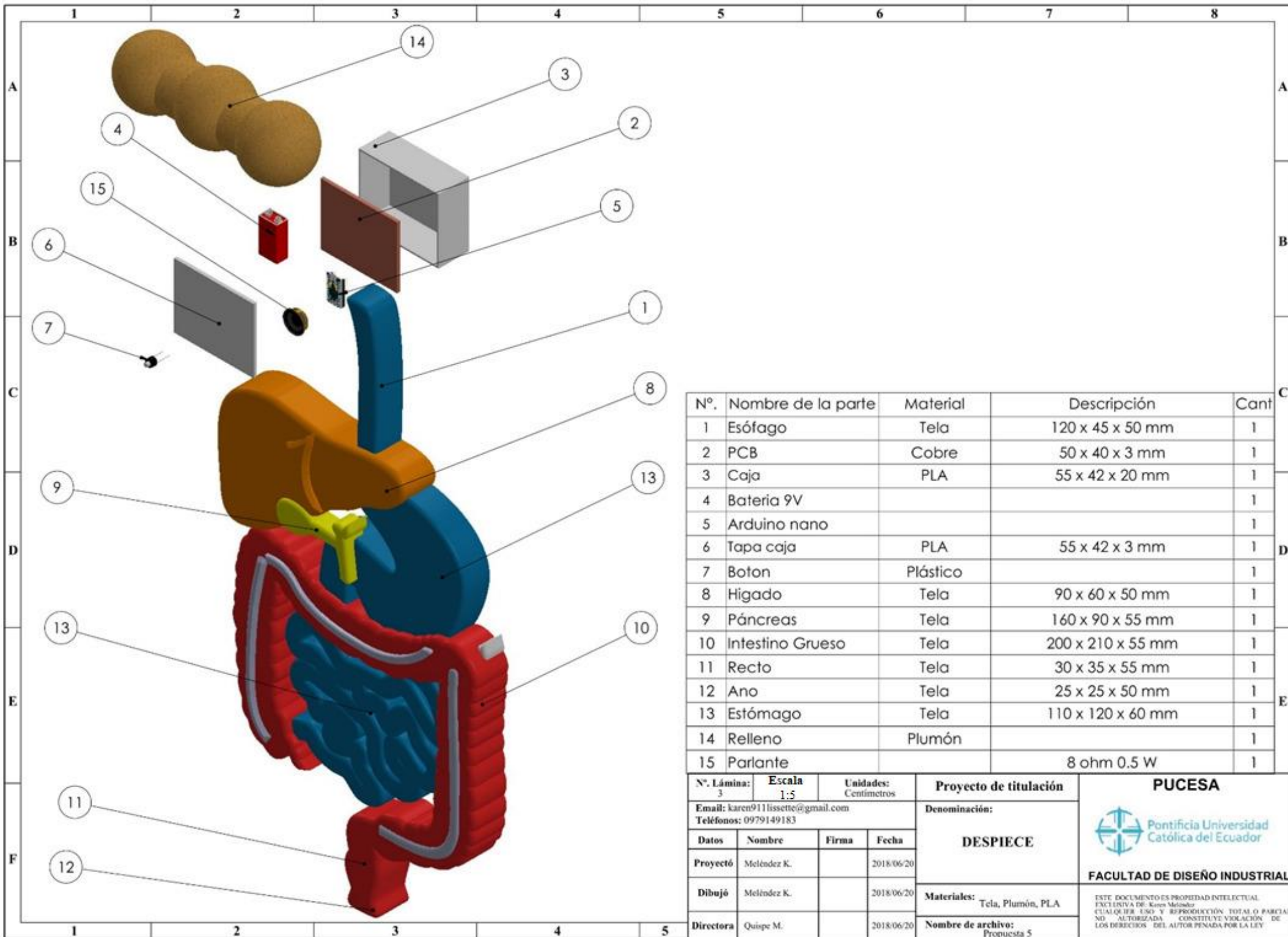


Detalle D
Soldadura cobre - estaño




Detalle E
Unión mediante confección

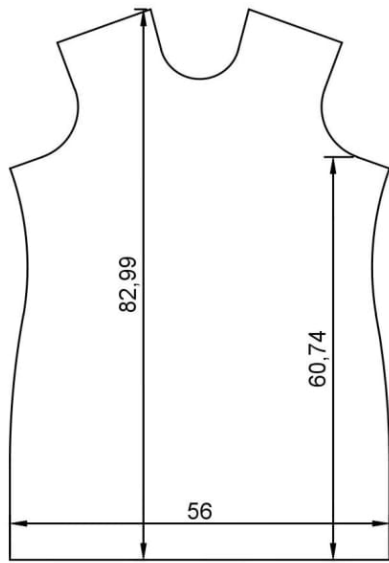
N°. Lámina: 2	Escala: 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación: DETALLE CONSTRUCTIVO		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela, Plumón, PLA	
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20		
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20	Nombre de archivo: Propuesta 5	
Directora	Quispe M.		2018/06/20		



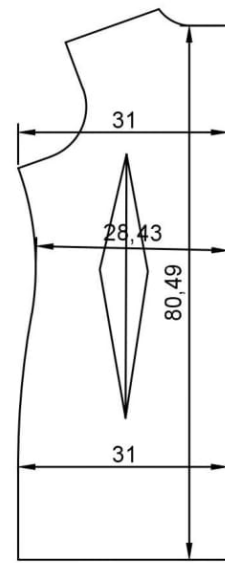
Nº.	Nombre de la parte	Material	Descripción	Cant
1	Esófago	Tela	120 x 45 x 50 mm	1
2	PCB	Cobre	50 x 40 x 3 mm	1
3	Caja	PLA	55 x 42 x 20 mm	1
4	Bateria 9V			1
5	Arduino nano			1
6	Tapa caja	PLA	55 x 42 x 3 mm	1
7	Boton	Plástico		1
8	Hígado	Tela	90 x 60 x 50 mm	1
9	Páncreas	Tela	160 x 90 x 55 mm	1
10	Intestino Grueso	Tela	200 x 210 x 55 mm	1
11	Recto	Tela	30 x 35 x 55 mm	1
12	Ano	Tela	25 x 25 x 50 mm	1
13	Estómago	Tela	110 x 120 x 60 mm	1
14	Relleno	Plumón		1
15	Parlante		8 ohm 0.5 W	1

Nº. Lámina: 3	Escala 1:5	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfonos: 0979149183			Denominación: DESPIECE	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela, Plumón, PLA Nombre de archivo: Propuesta 5
Proyectó	Meléndez K.		2018/06/20	
Dibujó	Meléndez K.		2018/06/20	
Directora	Quispe M.		2018/06/20	

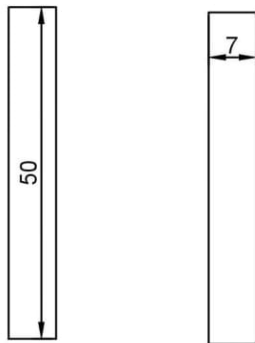
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE Karen Meléndez CUALQUIER USO Y REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY



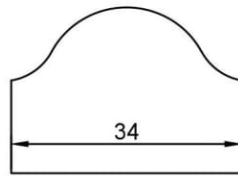
PARTE FRONTAL



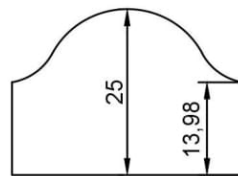
PARTE TRASERA 1



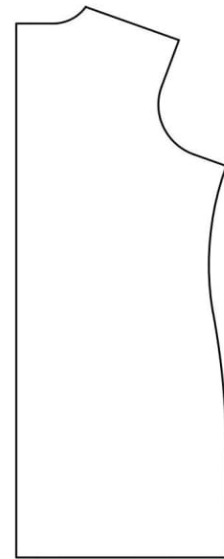
TIRAS TRASERAS




MANGA 1

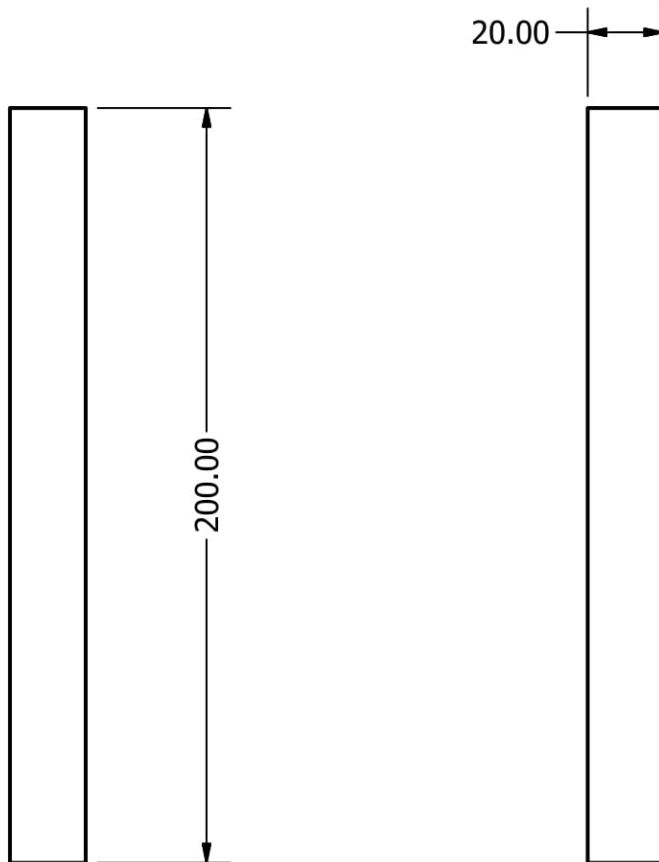
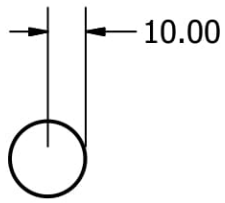



MANGA 2

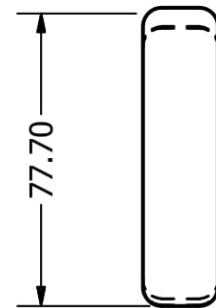
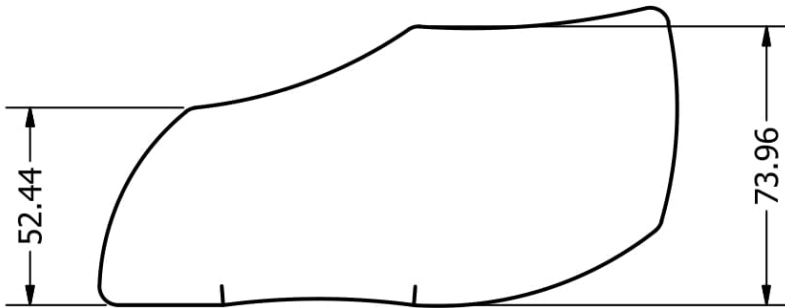
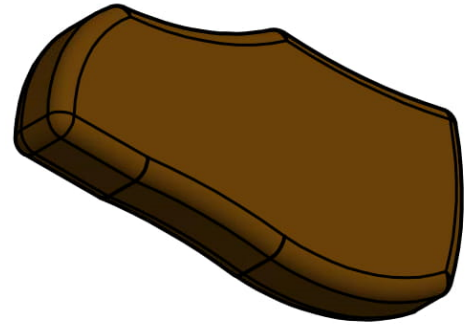
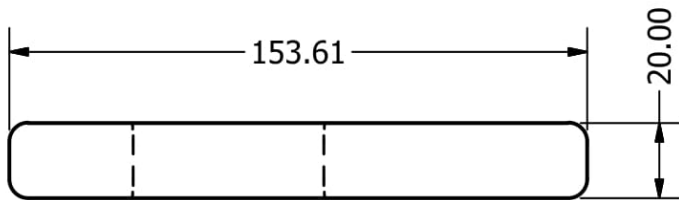



PARTE TRASERA 2

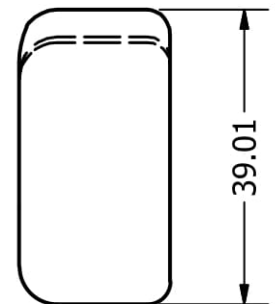
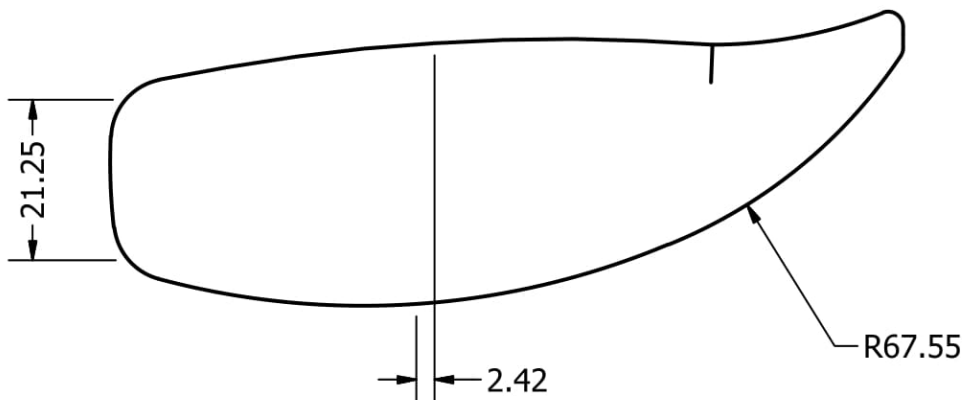
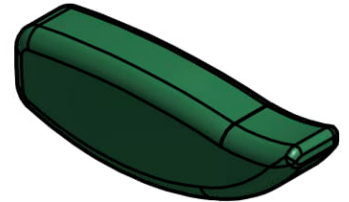
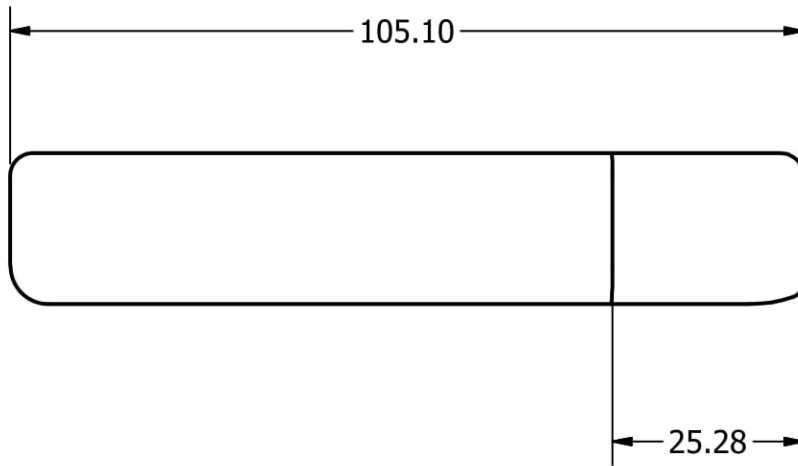
Nº. Lámina: 4	Escala 1:10	Unidades: Centímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PATRONAJE MANDIL		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY	
Proyecto	MELÉNDEZ K.				
Dibujo	MELÉNDEZ K.				
Directora	QUISPE M.				
				Materiales: TELA Nombre del archivo: Propuesta 5	



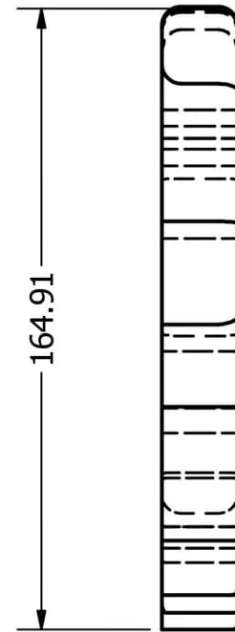
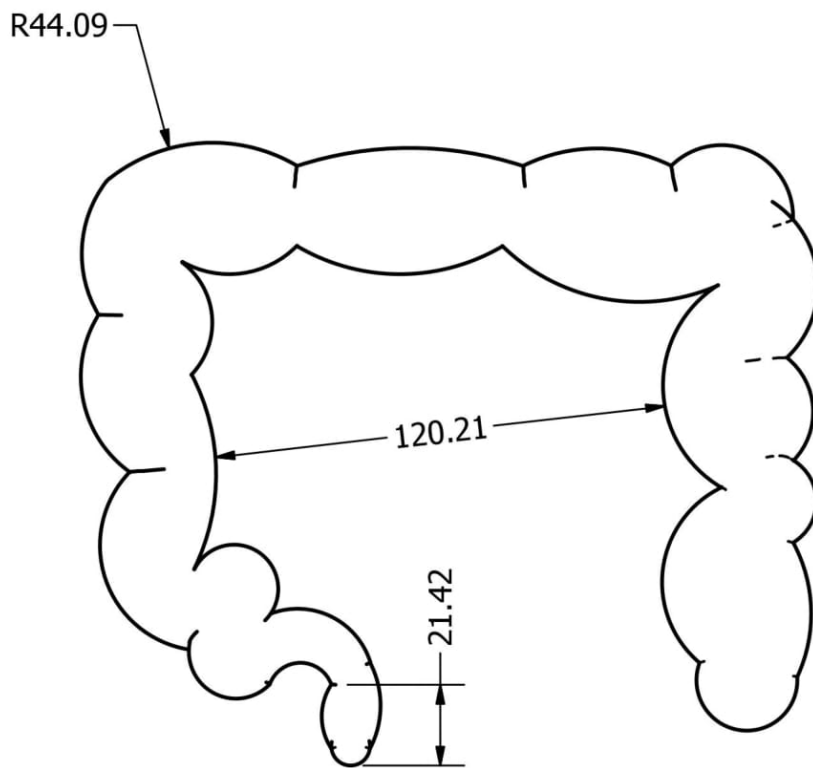
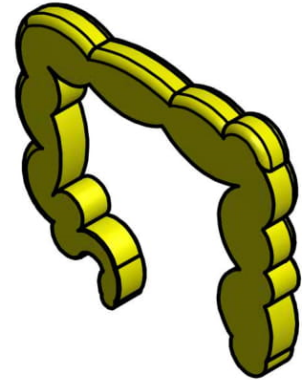
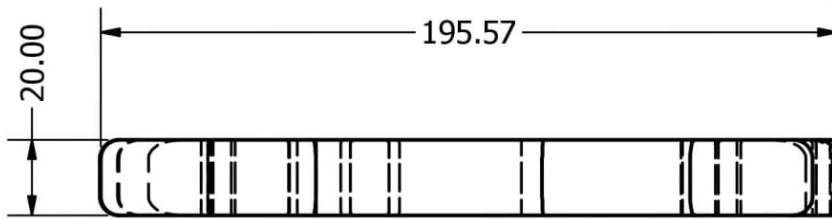
Nº. Lámina: 5	Escala 1:2	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 1		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 5	
Directora	QUISPE M.		2018/06/20		




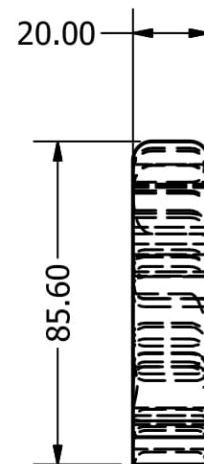
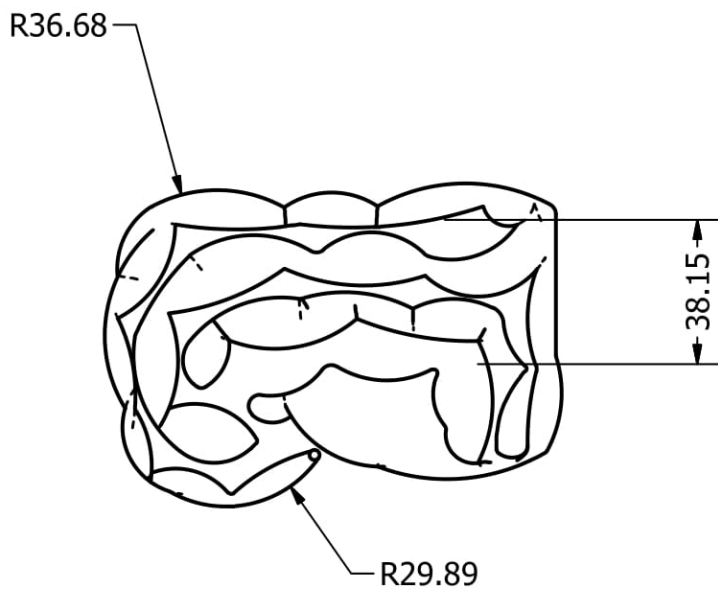
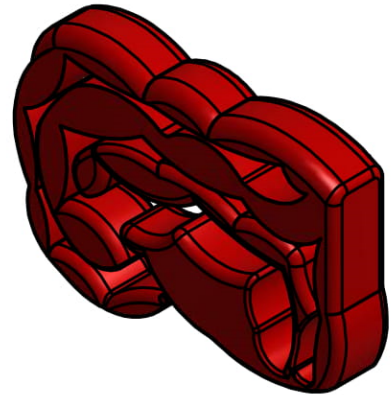
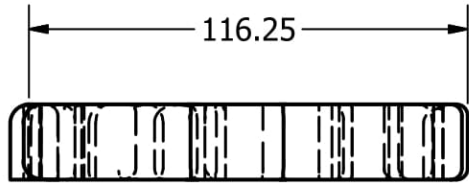
Nº. Lámina: 6	Escala 1:2	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 2		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 5	
					FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL



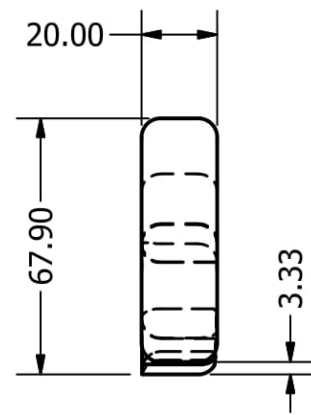
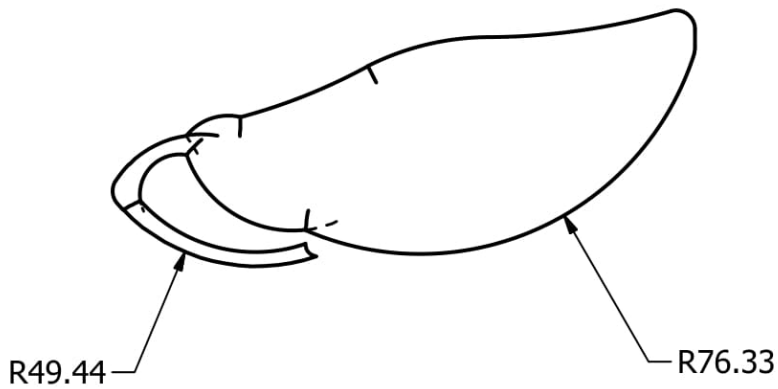
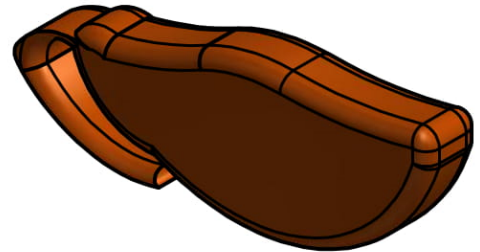
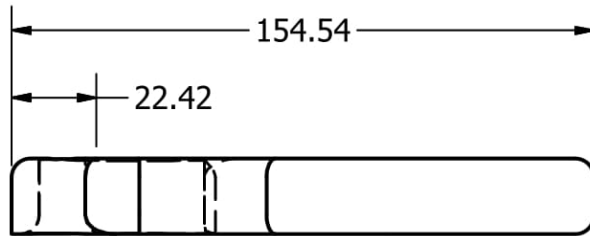
Nº. Lámina: 7	Escala 1:1	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 3		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL <small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY</small>
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 5	




Nº. Lámina: 8	Escala 1:2	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 4		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 5	



Nº. Lámina: 9	Escala 1:2	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación	PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 5	
Datos	Nombre	Firma	Fecha	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20	
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20	
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	
			Materiales: Tela Nombre del archivo: Propuesta 5	



Nº. Lámina: 10	Escala 1:2	Unidades: Milímetros	Proyecto de titulación		PUCESA  Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Email: karen911lissette@gmail.com Teléfono: 0979149183			Denominación: PARTE 6		
Datos	Nombre	Firma	Fecha	Materiales: Tela	FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL EXCLUSIVA DE: Karen Meléndez CUALQUIER USO O REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA CONSTITUYE VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DEL AUTOR PENADA POR LA LEY
Proyecto	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Dibujo	MELÉNDEZ K.		2018/06/20		
Directora	QUISPE M.		2018/06/20	Nombre del archivo: Propuesta 5	

4.3.5. Análisis de costos

Se detallarán los recursos utilizados en las propuestas en las siguientes tablas:

Tabla 4.14: Tabla de presupuesto referencial propuesta 1

PROPUESTA 1				
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Valor total
MATERIALES DIRECTOS				
Servomotor	1	Unidad	\$3.50	\$3.50
Arduino Nano	1	Unidad	\$7	\$7
Regulador de voltaje	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Baterías	1	Unidad	\$5	\$5
Micro SD	1	Unidad	\$9	\$9
Pulasadores	5	Unidad	\$0.15	\$0.75
Parlantes	2	Unidad	\$3	\$6
Módulo DF MP3	1	Unidad	\$3	\$3
Mini amplificador	1	Unidad	\$5	\$5
Cinta doble faz	1	Unidad	\$2.50	\$2.50
Caucho de adherencia	4	Unidad	\$0.70	\$2.80
TOTAL				\$45.05
MANO DE OBRA				
Impresión 3D	30	Horas	\$2	\$60
Programación arduino	1	Unidad	\$50	\$50
TOTAL				\$110
Costos generales de fabricación				
Servicios básicos	-----	-----	\$15	\$15
Gastos logísticos	-----	-----	\$35	\$35
TOTAL				\$50
Costos de ingeniería				
Diseño	6	Horas	\$10	\$60

Costo unitario por servicio de diseño	1	Horas	\$15	\$15
TOTAL				\$75
			VALOR TOTAL	\$280.05

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.15: Tabla de presupuesto referencial propuesta 2

PROPUESTA 2				
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Valor total
MATERIALES DIRECTOS				
Arduino Nano	1	Unidad	\$7	\$7
Regulador de voltaje	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Baterías	1	Unidad	\$5	\$5
Micro SD	1	Unidad	\$9	\$9
Pulasadores	5	Unidad	\$0.15	\$0.75
Parlantes	2	Unidad	\$3	\$6
Módulo DF MP3	1	Unidad	\$3	\$3
Mini amplificador	1	Unidad	\$5	\$5
Cinta doble faz	1	Unidad	\$2.50	\$2.50
Caucho de adherencia	4	Unidad	\$0.70	\$2.80
TOTAL				\$41.55
MANO DE OBRA				
Impresión 3D	30	Horas	\$2	\$60
Programación arduino	1	Unidad	\$50	\$50
TOTAL				\$110
Costos generales de fabricación				
Servicios básicos	-----	-----	\$15	\$15
Gastos logísticos	-----	-----	\$35	\$35

TOTAL				\$50
Costos de ingeniería				
Diseño	6	Horas	\$10	\$60
Costo unitario por servicio de diseño	1	Horas	\$15	\$15
TOTAL				\$75
			VALOR TOTAL	\$276.55

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.16: Tabla de presupuesto referencial propuesta 3

PROPUESTA 3				
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Valor total
MATERIALES DIRECTOS				
Arduino Nano	1	Unidad	\$7	\$7
Regulador de voltaje	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Baterías	1	Unidad	\$5	\$5
Micro SD	1	Unidad	\$9	\$9
Pulasadores	5	Unidad	\$0.15	\$0.75
Parlantes	2	Unidad	\$3	\$6
Módulo DF MP3	1	Unidad	\$3	\$3
Mini amplificador	1	Unidad	\$5	\$5
Cinta doble faz	1	Unidad	\$2.50	\$2.50
Caucho de adherencia	4	Unidad	\$0.70	\$2.80
TOTAL				\$41.55
MANO DE OBRA				
Impresión 3D	30	Horas	\$2	\$60
Programación arduino	1	Unidad	\$50	\$50
TOTAL				\$110

Costos generales de fabricación				
Servicios básicos	-----	-----	\$15	\$15
Gastos logísticos	-----	-----	\$35	\$35
TOTAL				\$50
Costos de ingeniería				
Diseño	6	Horas	\$10	\$60
Costo unitario por servicio de diseño	1	Horas	\$15	\$15
TOTAL				\$75
			VALOR TOTAL	\$276.55

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.17: Tabla de presupuesto referencial propuesta 4

PROPUESTA 4				
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Valor total
MATERIALES DIRECTOS				
Arduino Nano	1	Unidad	\$7	\$7
Regulador de voltaje	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Baterías	1	Unidad	\$5	\$5
Micro SD	1	Unidad	\$9	\$9
Pulasadores	5	Unidad	\$0.15	\$0.75
Parlantes	2	Unidad	\$3	\$6
Módulo DF MP3	1	Unidad	\$3	\$3
Mini amplificador	1	Unidad	\$5	\$5
Cinta doble faz	1	Unidad	\$2.50	\$2.50
Caucho de adherencia	4	Unidad	\$0.70	\$2.80
TOTAL				\$41.55
MANO DE OBRA				
Impresión 3D	30	Horas	\$2	\$60

Programación arduino	1	Unidad	\$50	\$50
TOTAL				\$110
Costos generales de fabricación				
Servicios básicos	-----	-----	\$15	\$15
Gastos logísticos	-----	-----	\$35	\$35
TOTAL				\$50
Costos de ingeniería				
Diseño	6	Horas	\$10	\$60
Costo unitario por servicio de diseño	1	Horas	\$15	\$15
TOTAL				\$75
			VALOR TOTAL	\$276.55

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.18: Tabla de presupuesto referencial propuesta 5

PROPUESTA 5				
	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Valor total
MATERIALES DIRECTOS				
Tela	3	Metros	\$3.75	\$10.50
Arduino Nano	1	Unidad	\$9	\$9
Regulador de voltaje	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Baterías	1	Unidad	\$5	\$5
Micro SD	1	Unidad	\$9	\$9
Pulasadores	5	Unidad	\$0.15	\$0.75
Parlantes	2	Unidad	\$3	\$6
Módulo DF MP3	1	Unidad	\$3	\$3
Mini amplificador	1	Unidad	\$5	\$5
Cinta doble faz	1	Unidad	\$2.50	\$2.50
Caucho de adherencia	4	Unidad	\$0.70	\$2.80
TOTAL				\$54.05

MANO DE OBRA				
Costurera	1	Unidad	\$15	\$15
Programación arduino	1	Unidad	\$50	\$50
TOTAL				\$65
Costos generales de fabricación				
Servicios básicos	-----	-----	\$15	\$15
Gastos logísticos	-----	-----	\$35	\$35
TOTAL				\$50
Costos de ingeniería				
Diseño	6	Horas	\$10	\$60
Costo unitario por servicio de diseño	1	Horas	\$15	\$15
TOTAL				\$75
VALOR TOTAL				\$244.55

Elaborado por: Karen Meléndez

Se concluye que el presupuesto para la elaboración del material didáctico para invidentes es accesible para la Unidad Educativa Centebad de Latacunga. Por lo tanto, el precio de cada material didáctico no pasa de \$276.55.

Es importante mencionar que los materiales didácticos no solo servirán para los 6 estudiantes invidentes que se encuentran cursando primero de bachillerato, sino que también será de gran ayuda para futuros estudiantes invidentes que vayan a cursar dicho curso, lo que hace que el presupuesto sea rentable para la Unidad Educativa Centebad de Latacunga.

4.3.6. Evaluación de la propuesta

El diseño de la propuesta está apoyado en una investigación previa a su elaboración, acerca de las necesidades educativas que presentan los estudiantes invidentes de la Unidad educativa Centebad de Latacunga.

Las propuestas fueron aprobadas por los dos docentes expertos en la materia de biología conjuntamente con los dos directores de la Unidad educativa Centebad de Latacunga, a quienes se les realizó una lista de cotejo, teniendo resultados positivos de aceptación, lo que hace que las propuestas sean óptimas y cumplan con las necesidades de interaprendizaje. Posteriormente mediante fichas de observación se palpó la interacción del invidente con el prototipo a escala hecho en masa para moldear de cada propuesta, lo que tuvo éxito debido que el estudiante invidente interactuó fluidamente con el material didáctico y tuvo un mejor entendimiento.

Tabla 4.19: Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Dra. Msc. Martha Cuesta						
Indicadores	Valoración					
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	Observación
Cómo valora la capacidad de interacción del invidente con los materiales didácticos		X				
Que tan funcional y manejable cree que son las propuestas	X					
Como estima la capacidad de integración e inclusión que tienen los materiales didácticos	X					
Considera accesible los precios de los materiales didácticos				X		
Como califica la calidad del material didáctico considerando que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.20: Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Dr. Msc. Fernando Muñoz						
Indicadores	Valoración					
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	Observación
Cómo valora la capacidad de interacción del invidente con los materiales didácticos	X					
Que tan funcional y manejable cree que son las propuestas		X				
Como estima la capacidad de integración e inclusión que tienen los materiales didácticos	X					
Considera accesible los precios de los materiales didácticos				X		
Como califica la calidad del material didáctico considerando que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.21: Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Ing. Sandra Mena						
Indicadores	Valoración					
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	Observación
Cómo valora la capacidad de interacción del invidente con los materiales didácticos	X					
Que tan funcional y manejable cree que son las propuestas		X				
Como estima la capacidad de integración e inclusión que tienen los materiales didácticos	X					
Considera accesible los precios de los materiales didácticos		X				

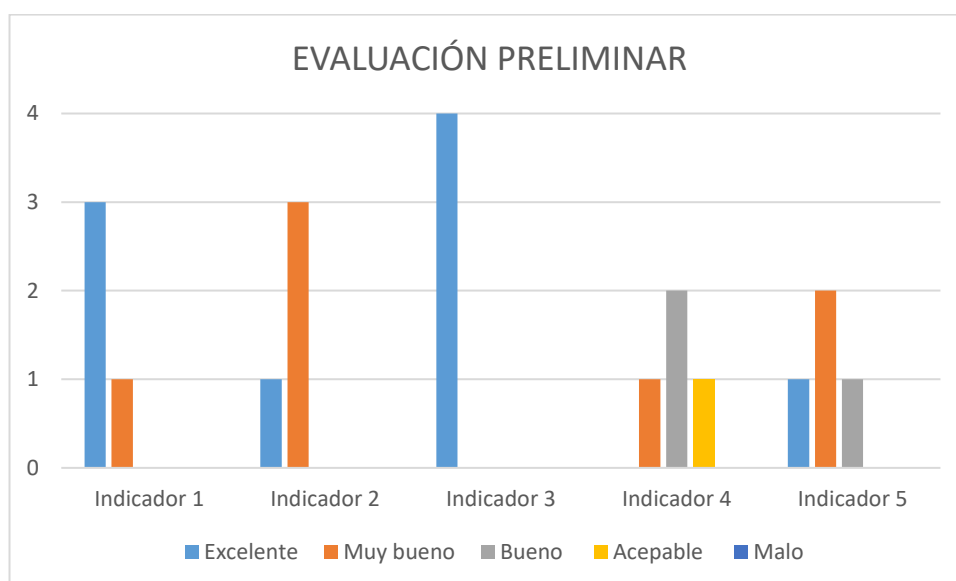
Como califica la calidad del material didáctico considerando que es proporcional al precio			X			
---	--	--	---	--	--	--

Elaborado por: Karen Meléndez

Tabla 4.22: Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Lic. Maritza Ruiz						
Indicadores	Valoración					
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	Observación
Cómo valora la capacidad de interacción del invidente con los materiales didácticos	X					
Que tan funcional y manejable cree que son las propuestas		X				
Como estima la capacidad de integración e inclusión que tienen los materiales didácticos	X					
Considera accesible los precios de los materiales didácticos			X			
Como califica la calidad del material didáctico considerando que es proporcional al precio	X					


Elaborado por: Karen Meléndez

Gráfico 4.7: Cuadro estadístico de evaluación preliminar

Elaborado por: Karen Meléndez

En base a estos resultados se puede concluir que las propuestas elaboradas cumplen con las exigencias necesarias para el correcto desempeño, al ser considerados como excelentes e idóneos materiales didácticos para invidentes. De igual manera el presupuesto fue aceptado ya que serán materiales didácticos que aporten a la buena calidad educativa inclusiva de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga ya que les servirá a todos los invidentes que cursan y vayan a cursar primero de bachillerato, lo que hará que su rendimiento aumente y sobretodo se sientan cómodos en el proceso de interaprendizaje.


Ficha de diagnóstico 4.1: Estudiante 1 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 01	
Fotografía 1	Datos Informativos
	Nombre: Carlos Heredia Edad: 27 años Género: Masculino Curso: Primero de bachillerato
	Descripción Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.
	Observaciones En Carlos se pudo observar mucha comodidad con la interacción del material didáctico, también supo manifestar que las formas se sienten muy claramente y acompañado de audio el entendimiento será mucho más completo.

Elaborado por: Karen Meléndez


Ficha de diagnóstico 4.2: Estudiante 2 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 02	
Fotografía 2	Datos Informativos
	Nombre: Gloria Tigsilema Edad: 23 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato
	Descripción

	<p>Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.</p>
Observaciones	
<p>Gloria se mostró con mucha más seguridad y autonomía, también interactuó muy bien con las figuras en 3d, lo que hizo que se interese por la materia.</p>	

Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de diagnóstico 4.3: Estudiante 3 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 03	
Fotografía 3	Datos Informativos
	<p>Nombre: Sandra Pucuji Edad: 25 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato</p>
Descripción	
<p>Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.</p>	
Observaciones	
<p>Sandra al principio se mostró un poco tímida y reacia a manipular el material didáctico. Debido que nunca ha tenido en sus manos un apoyo educativo. Pero poco a poco fue integrándose y teniendo contacto efectivo con los materiales didácticos.</p>	


Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de diagnóstico 4.4: Estudiante 4 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 04	
Fotografía 4	Datos Informativos
	Nombre: Milton Granizo Edad: 25 años Género: Masculino Curso: Primero de bachillerato
	Descripción Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.
	Observaciones Milton tuvo un buen apoyo con los materiales didácticos ya que dijo que con el tacto y audio la información es más completa y entiende todo de mejor manera.


Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de diagnóstico 4.5: Estudiante 5 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 05	
Fotografía 5	Datos Informativos
	Nombre: María Solís Edad: 24 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato
	Descripción Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.
	Observaciones María dijo que los materiales didácticos están muy cómodos para su manejo y también se entiende todo de mejor manera al tener objetos en 3d para el tacto y añadido a eso el audio complementa la información.

Elaborado por: Karen Meléndez

Ficha de diagnóstico 4.6: Estudiante 6 (Evaluación de la propuesta)

FICHA DE DIAGNÓSTICO N.- 06	
Fotografía 6	Datos Informativos
	Nombre: Luisa Reyes Edad: 22 años Género: Femenino Curso: Primero de bachillerato
	Descripción
	Se realizó una observación del invidente interactuando con los prototipos del material didáctico para palpar cuan efectivo va a ser este en el proceso de interaprendizaje y si va aportar en el entendimiento y conocimiento del invidente.
	Observaciones
	Luisa se mostró muy contenta al interactuar con el material didáctico y dijo que tuvo un mejor entendimiento.

Elaborado por: Karen Meléndez

En base a los resultados, se puede concluir que las propuestas realizadas de material didáctico cumplen con los requerimientos y expectativas tanto de los docentes como de los invidentes de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, al ser consideradas como un excelente material didáctico que aportará en el proceso de interaprendizaje e inclusión social, ya que al ser táctil y auditivo complementa la información del invidente para que pueda tener un mejor entendimiento de la materia de biología y por ende exista una inclusión educativa. Es importante resaltar que las cinco propuestas presentadas son de gran utilidad para la institución educativa, para lo cual, en reunión académica de los docentes del área de biología conjuntamente con los directivos, se decidió la construcción del material didáctico sobre la célula animal ya que no existe el respectivo presupuesto para la elaboración de la totalidad de las propuestas y a futuro se construirán las cuatro restantes.

CAPITULO V

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- De acuerdo a la investigación realizada en la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, por medio de entrevistas y fichas de observación a los estudiantes invidentes de 20 a 30 años y docentes del área de biología, se determinó que el proceso de interaprendizaje no está siendo apoyado con una ayuda didáctica especializada, por lo que para las propuestas se estableció varios requerimientos para el diseño del material didáctico; multisensorial, teniendo como referencia el sentido táctil y auditivo, para sacar provecho del desarrollo que tienen estos individuos en otros sentidos; retroalimentación, debido que el invidente se demora en asimilar la materia; orientación, ya que el ciego necesita tener guías con relieves y alto relieves para el buen; material didáctico para la materia de biología ya que en esta presentan mayor dificultad en el proceso de interaprendizaje; entre otros.
- El diseño de material didáctico dirigido a un grupo minoritario como son los estudiantes invidentes, contribuye a la inclusión social, para tener integración dentro del aula de clases. Por lo que fue necesario utilizar parámetros básicos de diseño; consideraciones ergonómicas como anchura de hombros y alcance máximo; funciones indicativas, tales como delimitaciones entre elementos para que el invidente no tenga confusión; análisis morfológico, para obtener estructuras con lineamientos formales y funcionales, que proporcionen una correcta interacción y uso del material didáctico.
- Según la evaluación preliminar realizada se determina que las propuestas planteadas se adaptan a las necesidades didácticas y requerimientos de los estudiantes invidentes de 20 a 30 años de la Unidad Educativa Centebad de Latacunga, ya que permitieron que el invidente se ajuste fácilmente al funcionamiento y obtenga información completa por medio del tacto y oído, lo que hace que el proceso de interaprendizaje sea efectivo y de calidad.

5.2. Recomendaciones

- Es recomendable atender los requerimientos y necesidades de los estudiantes invidentes, para poder realizar proyectos de material didáctico funcional y de apoyo para el proceso de interaprendizaje, generando así un impacto inclusivo en la sociedad, que guie y haga del invidente un alumno autónomo y seguro.

- El diseñador industrial debe plantear un concepto de diseño basado en lo fundamental o característico del área a la que se dirige, para así poder generar impacto visual y funcional en las personas, por simbolizar o contener un diseño determinado; sin dejar de lado las consideraciones del grupo objetivo, pues esto puede ser decisivo para la propuesta.

- Se debe tomar en cuenta los requerimientos y necesidades de los estudiantes invidentes en todo el proceso de creación del material didáctico, con el fin que este sea adaptable y funcional.

- Al momento de trabajar con personas invidentes se debe tener empatía, es por esto que es recomendable que el diseñador realice las mismas actividades simulando las limitaciones que tiene el invidente, para así poder generar propuestas que satisfagan las necesidades que realmente presenta un invidente.

- Para futuros proyectos de investigación es conveniente la existencia del lenguaje braille dentro del material didáctico, con el fin de poder estandarizar dicho proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Andalucía, J. d. (2002). *Discapacidad Visual y Sordoceguera*. Junta de Andalucía, Consejería de educación, Dirección General de participación e innovación educativa.
- Calderón, R. S. (2002). *Didáctica del lenguaje de los estudios sociales para alumnos con necesidades especiales*. San Jose: EUNED.
- Carrasco, J. B. (2004). *Una didáctica para hoy. Cómo enseñar mejor*. Madrid: RIALP S.A.
- CONADIS. (2017). *Personas con discapacidad visual registradas*. Quito.
- Echeita, G. (2007). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones*. Madrid: NARCEA S.A.
- Educativo, C. N. (2010). *Discapacidad visual. Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica*. México.
- Elena Martín, T. M. (2011). *Orientación educativa. Atención a la diversidad y educación inclusiva*. España: GRAÓ.
- Fuentes, A. R. (2007). *Integración escolar de alumnos con deficiencia visual en España*. Granada.
- García, A., Muñoz, V., & Hernández Martín, R. (2013). *Recursos Tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa*. Madrid: Síntesis S.A.
- Gómez Hurtado, I., & García Prieto, F. (2014). *Manual de Didáctica. Aprender a enseñar*. Madrid.
- Gutierrez, A. L. (2006). *Atención al educando ciego o con deficiencias visuales*. Costa Rica: EUNED.
- Justicia, M. D. (2004). *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. España: Josmanpress.
- Moltó, M. C. (2006). *Diversidad y educación inclusiva. Enfoques metodológicos y estrategias para una enseñanza colaborativa*. Madrid: Pearson Educación S.A.

- Morales, M. d. (2008). *Modelos de funcionamiento de los centros de recursos educativos para personas con discapacidad visual de America Latina*. España: OMAGRAF.
- Osorio, J. D. (2010). *Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual*. Pereira.
- Otero, V. M. (2007). *La buena educación. Reflexiones y propuestas de psicopedagogía humanista*. Barcelona: ANTHROPOS.
- Pimienta, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes: un enfoque basado en competencias*. Mexico: Pearson.
- Rodriguez Fuentes, A. (2005). *¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?* Archidona: Ediciones Aljibe.
- Romero, M. A. (2010). *Alumnado con discapacidad visual*. Barcelona: GRAÓ.
- Solís, C. S. (2013). *Una propuesta de material didáctico (juego de mesa)* . Santiago de Cali.
- Souto Paz, J. A. (2010). *Educación, democracia y ciudadanía*. Madrid: Dykinson.
- Stainback, S. y. (2007). *Aulas Inclusivas*. Madrid: NARCEA.
- Ugalde, M. Q. (s.f.). *Nuevas Tecnologías. Procedimientos básicos e ideas de aplicación en educación especial*. EUNED.
- Váldez V, L. A. (s.f.). *Dpto. de Educación Especial. Dirección Provincial de Educación del Guayas. Discapacidad Visual*. Obtenido de [p://www.superabile.it/repository/ContentManagement/information/P987488720/espana%20visual.pdf](http://www.superabile.it/repository/ContentManagement/information/P987488720/espana%20visual.pdf).

ANEXOS

Anexo 1

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES INVIDENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA CENTEBAD DE LATACUNGA

(Cuestionario elaborado y ejecutado por: Meléndez Gavilanes Karen Lissette (2017))

Objetivo: Determinar la satisfacción del diseño en los estudiantes invidentes de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga para proponer el diseño de material didáctico.

1. ¿Cómo afectó la pérdida de la visión en su forma de vida?
2. ¿Cómo usted se desenvuelve en la vida estudiantil?
3. ¿Cuál es su forma de orientación en la institución?
4. ¿Cuál es su forma de comunicación con el docente y sus compañeros?
5. ¿Cómo identifica los objetos de su entorno?
6. ¿Qué material didáctico recuerda usted que le ayudó en su aprendizaje y por qué?
7. ¿En qué materia tiene mayor dificultad?
8. ¿Qué tipo de material didáctico utiliza para su aprendizaje?
9. ¿Qué contenidos tiene mayor dificultad de aprender?
10. ¿Cuál de sus sentidos le ayuda más para el aprendizaje?

Anexo 2

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES Y AUTORIDADES DE LA UNIDAD EDUCATIVA CENTEBAD DE LATACUNGA

(Cuestionario elaborado y ejecutado por: Meléndez Gavilanes Karen Lissette (2017))

Objetivo: Determinar la satisfacción del diseño en los docentes y autoridades de la Unidad Educativa “Centebad” de Latacunga para proponer el diseño de material didáctico.

- 1) ¿Qué técnica cree usted que es la más efectiva para el aprendizaje del alumno invidente?
- 2) ¿Qué tipos de metodologías didácticas maneja con los alumnos que tienen discapacidad visual?
- 3) ¿Cree usted que la didáctica es de mucha ayuda para el aprendizaje del estudiante invidente?
- 4) ¿Cómo se puede potenciar el aprendizaje del alumno invidente?
- 5) ¿En qué tema tiene mayor dificultad el estudiante invidente?
- 6) ¿Con cuál de los sentidos cree usted que el invidente puede captar más conocimientos?
- 7) ¿De qué manera evalúa usted al estudiante invidente?
- 8) ¿Cómo desarrollan las destrezas del invidente?
- 9) ¿Qué tipo de material didáctico utiliza en su materia el estudiante invidente?