

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



Juegos infantiles inclusivos para el desarrollo
multisensorial en espacios públicos del distrito de San Juan de
Lurigancho

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Arte con
mención en Diseño Industrial que presenta:

Geraldine Virginia Perez Reyes

Asesor:

Fernando Felipe Pérez Riojas

Lima, 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Jehová por brindarme sabiduría y salud. A mi padre Atilio Pérez Montesinos, a mi madre Jovita Reyes Rojas y a mi hermana Denisse Pérez Reyes por la confianza, el gran amor y apoyo incondicional. A mi asesor Fernando Pérez Riojas por su orientación en este proyecto y por las enseñanzas en mi etapa formativa.



RESUMEN

La Ley Orgánica de Municipalidades del Perú, establece que las Municipalidades deben fomentar el deporte y la recreación de la niñez (Ley N.º 27972, 2017), pues además de brindar beneficios físicos, promueven valores como la empatía frente a personas con discapacidad (INEI, 1993). Los juegos infantiles en San Juan de Lurigancho se limitan al desarrollo de capacidades psicomotrices, omitiendo el desarrollo de otras habilidades como la integración sensorial y la inclusión. Las empresas Miracle, Landscape structures, Play and park, Gametime, Jambette, Playcore, Monstrum, Primary structure, Playform, Intelikids y RMD, están innovando en aspectos técnicos, funcionales y morfológicos, pero no se enfocan en la estimulación sensorial de niños con y sin discapacidad. Por ello, se proponen juegos inclusivos para la estimulación multisensorial y el desarrollo de capacidades psicomotrices y sociales de niños de 3 a 6 años. En la investigación, se han aplicado técnicas y metodologías del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) organizados con las tarjetas del método IDEO. En la etapa inductiva, se identificó el reto, usuarios, involucrados y tendencias. Posteriormente, se realizaron entrevistas, encuestas y estudios etnográficos orientados a los padres, especialistas y otros involucrados. La conceptualización consistió en cuatro estudios etnográficos, aplicando herramientas como la etnografía rápida, análisis de error, fly on the wall, focus group, a day in the life, análisis antropométrico e inventarios personales, para analizar comportamientos y diseñar las propuestas. Finalmente, para la validación se realizaron modelados digitales a escala, prototipados de experiencia, entrevistas y análisis estructurales. Se espera que las propuestas prevengan afecciones y mejoren las capacidades psicomotrices, sobre todo hoy donde muchos parques infantiles y centros de estimulación siguen inhabilitados.

Palabras clave – Desarrollo infantil, estimulación sensorial, habilidad psicomotora, juego cooperativo, inclusión.

ABSTRACT

The Organic Law of Municipalities of Peru establishes that Municipalities must promote sports and recreation for children (Law No. 27972, 2017), because in addition to providing physical benefits, they promote values such as empathy towards people with disabilities (MINSA, 2005). Children's games in San Juan de Lurigancho are limited to the development of psychomotor skills, omitting the development of other skills such as sensory integration and inclusion. The companies Miracle, Landscape structures, Play and park, Gametime, Jambette, Playcore, Monstrum, Primary structure, Playform, Intelikids and RMD, are innovating in technical, functional and morphological aspects, but they do not focus on sensory stimulation of children with and without disability. For this reason, inclusive games are proposed for multisensory stimulation and the development of psychomotor and social capacities of children from 3 to 6 years old. In the research, techniques and methodologies of the User Centered Design (UCD) organized with the IDEO method cards have been applied. In the inductive stage, the challenge, users, stakeholders and trends were identified. Subsequently, interviews, surveys and ethnographic studies were conducted aimed at parents, specialists and others involved. The conceptualization consisted of four ethnographic studies, applying tools such as rapid ethnography, error analysis, fly on the wall, focus group, a day in the life, anthropometric analysis and personal inventories, to analyze behaviors and design proposals. Finally, for validation, scale digital modeling, experience prototyping, interviews and structural analysis were carried out. The proposals are expected to prevent conditions and improve psychomotor abilities, especially today where many playgrounds and stimulation centers remain disabled.

Keywords - Child development, sensory stimulation, psychomotor ability, cooperative play, inclusion.

INDICE DE CONTENIDO

<u>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1 PROBLEMA GENERAL	2
1.2 PROBLEMA ESPECÍFICO	4
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	6
<u>CAPÍTULO II: ANTECEDENTES</u>	7
2.1 MARCO TEÓRICO	7
2.1.1 ASPECTOS LEGALES	7
2.1.1.1 Ley que aprueba el nuevo código de los niños y adolescentes.	7
2.1.1.2 Ley que promueve y garantiza la práctica del deporte y la educación física en los diferentes niveles de la educación básica pública.	7
2.1.1.3 Derechos de los niños con discapacidad.....	8
2.1.2 ASPECTOS TEÓRICOS.....	9
2.1.2.1 Infancia.....	9
2.1.2.1.1 Evolución de la Infancia en la Historia.	9
2.1.2.1.2 Definición de la infancia.....	9
2.1.2.1.3 Teorías de la infancia.	10
2.1.2.1.4 Importancia del desarrollo de la infancia como inversión para el futuro.	11
2.1.2.2 Recreación	12
2.1.2.2.1 Conceptualización de la recreación.	12
2.1.2.2.2 La recreación según Richard Krauss.....	13
2.1.2.2.3 La recreación según la ley de educación física, deportes y recreación del Perú.	13
2.1.2.2.4 Valores de la recreación.....	14

2.1.2.2.5 Recreación y sedentarismo.....	14
2.1.2.2.6 Impacto del deporte y la recreación.....	15
2.1.2.3 El Juego	16
2.1.2.3.1 Conceptos del juego.....	16
2.1.2.3.2 Teorías del juego.....	16
2.1.2.3.3 La teoría Piagetiana.	17
2.1.2.3.4 Clasificación de los juegos.....	18
2.1.2.3.5 El juego cooperativo.	19
2.1.2.3.6 El juego cooperativo en atención a personas con necesidades especiales.....	22
2.1.2.3.7 En el deporte y juego no hay diferencias.....	22
2.1.2.3.8 El derecho de los niños al juego.....	23
2.1.2.4 Discapacidad	23
2.1.2.4.1 Concepto de discapacidad.	23
2.1.2.4.2 Clasificación de la discapacidad.....	24
2.1.2.4.3 Factores que impiden el desarrollo del niño con discapacidad en la primera infancia.....	25
2.1.2.4.4 Un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños.....	27
2.1.2.4.5 Estado emocional de niños con discapacidad.	28
2.1.2.5 Discapacidad sensorial.....	29
2.1.2.5.1 Teoría del desarrollo sensorial.....	29
2.1.2.5.2 Los sistemas sensoriales.	30
2.1.2.6 La integración sensorial	34
2.1.2.6.1 Dificultades del procesamiento sensorial.....	35
2.1.2.6.2 Búsqueda sensorial.	36
2.1.2.6.3 Comportamientos de búsqueda sensorial a través del sistema sensorial.....	37
2.1.2.6.4 La hipersensibilidad sensorial.....	38

2.1.2.6.5 Resumen de comportamientos de hipersensibilidad a través del sistema sensorial.....	38
2.1.2.6.6 La hiposensibilidad sensorial.	39
2.1.2.6.7 Resumen de comportamientos de hiposensibilidad a través del sistema sensorial.	41
2.1.2.7 ¿Cómo abordar la discapacidad sensorial?.....	42
2.1.2.7.1 El aprendizaje sensorial.	42
2.1.2.7.2 La educación de los sentidos.	43
2.1.2.7.3 La estimulación multisensorial.	43
2.1.2.7.4 Concepto Snöezelen.	48
2.1.2.7.5 Terapias de integración sensorial para niños con trastornos del desarrollo y del comportamiento.	49
2.1.2.7.6 La relación entre la integración multisensorial y el coeficiente intelectual en los niños.	50
2.1.2.8 Inclusión y Accesibilidad	53
2.1.2.8.1 Conceptos de inclusión.	53
2.1.2.8.2 Conceptos de accesibilidad.....	53
2.1.2.8.3 Accesibilidad e inclusión frente al covid-19.....	54
2.1.2.9 Diseño Accesible	56
2.1.2.9.1 Diseño para todos.....	56
2.1.2.9.2 El diseño y el desarrollo sensorial.....	57
2.1.2.9.3 Historia del diseño multisensorial.	59
2.1.2.10 El diseño en el desarrollo de las emociones.....	60
2.1.2.10.1 El diseño emocional.	60
2.1.2.10.2 El color y las emociones.....	60
2.1.2.10.3 Las texturas y las emociones.....	61
2.1.2.11 El juego en espacios públicos.....	61
2.1.2.11.1 La naturaleza como espacio de juego.....	61
2.1.2.11.2 La mente absorbente.....	62

2.1.2.11.3 Beneficios de los espacios recreativos a la sociedad.....	62
2.1.2.11.4 Los parques infantiles según Aldo Van Eyck.....	63
2.1.2.11.5 Architecture and Design Scotland- Design Case Studies.....	64
2.1.2.11.6 Los juegos infantiles en espacios públicos.....	67
2.1.3 ASPECTOS CONTEXTUALES.....	67
2.1.3.1 Situación de San Juan de Lurigancho y Demografía.....	67
2.1.3.2 Hábitos, costumbres y estilos de vida.....	69
2.1.3.3 Organizaciones sociales.....	71
2.1.3.4 Actividades económicas.....	71
2.1.3.5 Actividades creativas.....	72
2.1.3.6 Parques y jardines.....	73
2.1.3.7 Clima.....	73
2.1.4 ASPECTOS TECNOLÓGICOS.....	74
2.1.4.1 Materiales usados en la fabricación de los juegos infantiles.....	74
2.1.4.2 Los plásticos durante la pandemia del covid-19.....	75
2.1.4.3 La economía circular de los plásticos.....	77
2.1.4.4 Gestión de residuos plásticos en Europa.....	77
2.1.4.5 La precariedad del reciclaje y su impacto en el mar peruano.....	81
2.1.4.6 Gestión de residuos plásticos en el Perú.....	82
2.1.4.7 Beneficios ambientales y sociales del reciclaje.....	85
2.1.4.8 El uso de plástico reciclado para el diseño ecológico.....	85
2.1.4.9 Plásticos con mayor demanda.....	86
2.1.4.10 La tecnología del rotomoldeo y sus ventajas.....	89
2.1.4.11 Las grandes ventajas del polietileno roto moldeado.....	90
2.2 ESTADO DEL ARTE.....	91
2.2.1 INTERNACIONALES.....	91

2.2.1.1 Miracle.....	91
2.2.1.2 Landscape Structures.....	92
2.2.1.3 Play and Park Structures.....	93
2.2.1.4 Gametime.....	93
2.2.1.5 Jambette.....	94
2.2.1.6 Play Core.....	94
2.2.1.7 Monstrum.....	95
2.2.1.8 Primary Structure.....	96
2.2.1.9 Intersections.....	97
2.2.1.10 Playform.....	98
2.2.2 NACIONALES.....	99
2.2.2.1 Intelikids.....	99
2.2.2.2 RMD Perú.....	100
2.3 BRECHA DE INNOVACIÓN.....	101
2.4 HIPÓTESIS.....	103
2.5 OBJETIVOS.....	103
2.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	103
2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	103
<u>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</u>	<u>105</u>
3.1 ESTUDIOS INDUCTIVOS.....	107
3.1.1 PRIMERA ETAPA DE LOS ESTUDIOS INDUCTIVOS.....	107
3.1.2 SEGUNDA ETAPA DE LOS ESTUDIOS INDUCTIVOS.....	110
3.1.2.1 Entrevistas a empresas desarrolladoras de juegos infantiles.....	110
3.1.2.2 Entrevista a los clientes potenciales de las empresas desarrolladoras de jugos infantiles....	111
3.1.2.3 Encuesta a padres en el distrito de San Juan de Lurigancho.....	112

3.1.2.4 Entrevista a padres en el distrito de San Juan de Lurigancho.	114
3.1.2.5 Entrevista a otros involucrados.	115
3.1.2.6 Entrevista a especialistas de la OMAPED.	116
3.2 ESTUDIOS DE CONCEPTUALIZACIÓN	117
3.2.1 PRIMER ESTUDIO ETNOGRÁFICO	117
3.2.1.1 Primera etnografía rápida.	117
3.2.1.2 Análisis de error.	118
3.2.2 SEGUNDO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	120
3.2.2.1 Segunda etnografía rápida.	120
3.2.2.2 Fly on the wall I.	121
3.2.2.3 Fly on the wall II.	122
3.2.2.4 Focus Group.	123
3.2.3 TERCER ESTUDIO ETNOGRÁFICO	125
3.2.3.1 Visita a niño con discapacidad motriz en el CONADIS.	125
3.2.4 CUARTO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	126
3.2.4.1 Un día en la vida.	126
3.2.4.2 Análisis antropométrico.	130
3.2.4.3 Inventario personal.	130
3.3 ESTUDIOS DE VALIDACIÓN.....	131
3.3.1 MODELADO A ESCALA	131
3.3.2 PROTOTIPADO DE EXPERIENCIA.....	131
3.3.3 ENTREVISTA A PADRES.....	132
3.3.4 ENTREVISTA A ESPECIALISTAS.....	132
3.3.5 VALIDACIÓN TÉCNICA.....	132
<u>CAPÍTULO IV: ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS</u>	<u>134</u>

4.1 ESTUDIOS INDUCTIVOS	134
4.2 ESTUDIOS DE CONCEPTUALIZACIÓN	136
4.3 ESTUDIOS DE VALIDACIÓN	140
4.4 TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS	155
<u>CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	<u>156</u>
5.1 BALANCÍN MULTISENSORIAL	156
5.1.1 CONCEPTO Y TIPOLOGÍA DEL BALANCÍN MULTISENSORIAL	156
5.1.2 ASPECTO ESTÉTICO EMOCIONAL DEL BALANCÍN MULTISENSORIAL	163
5.1.3 ASPECTO TÉCNICO FUNCIONAL DEL BALANCÍN MULTISENSORIAL.....	164
5.2 CIRCUITO MULTISENSORIAL	183
5.2.1 ASPECTO ESTÉTICO EMOCIONAL DEL CIRCUITO MULTISENSORIAL.....	191
5.2.2 ASPECTO TÉCNICO FUNCIONAL DEL CIRCUITO MULTISENSORIAL.....	193
5.3 JUEGO MULTISENSORIAL DRUMS	224
5.3.1 CONCEPTO Y TIPOLOGÍA DEL JUEGO MULTISENSORIAL DRUMS	226
5.3.2 ASPECTO ESTÉTICO EMOCIONAL DEL JUEGO MULTISENSORIAL DRUMS	227
5.3.3 ASPECTO TÉCNICO FUNCIONAL DEL JUEGO MULTISENSORIAL DRUMS	228
5.4 JUEGO MULTISENSORIAL CRISÁLIDA	237
5.4.1 ASPECTO ESTÉTICO EMOCIONAL DEL JUEGO MULTISENSORIAL CRISÁLIDA	241
5.4.2 ASPECTO TÉCNICO FUNCIONAL DEL JUEGO MULTISENSORIAL CRISÁLIDA.....	242
5.5 ASPECTO SOCIOAMBIENTAL DE LAS 4 PROPUESTAS	251
5.6 MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS JUEGOS	252
5.7 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	254
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>255</u>

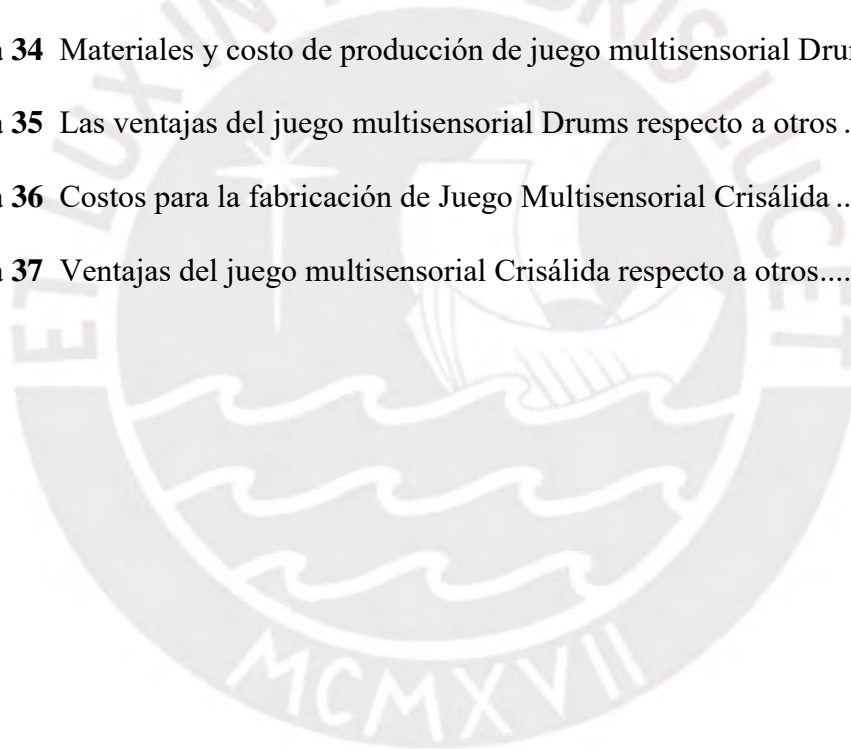
RECOMENDACIONES	257
6.1 LIMITACIONES.....	257
6.2 TRABAJO A FUTURO.....	257
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	259
ANEXOS.....	274



LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Niños con Discapacidad Sensorial en Lima Metropolitana.....	3
Tabla 2	Comportamientos de Búsqueda Sensorial en Cada Sistema.....	37
Tabla 3	Comportamientos de Hipersensibilidad Sensorial en los Niños.....	39
Tabla 4	Comportamientos de Hiposensibilidad Sensorial en Niños.....	41
Tabla 5	Índice de Desarrollo Humano en San Juan de Lurigancho.....	68
Tabla 6	Población Censada Según Distrito de San Juan de Lurigancho.....	68
Tabla 7	Población Pobre y de Extrema Pobreza Distrital 2007, 2009,2017.....	68
Tabla 8	Morbilidad Según la Etapa de Vida del Niño en SJL 2016.....	69
Tabla 9	Mortalidad general - San Juan de Lurigancho 2014 - 2016.....	70
Tabla 10	Causas de Mortalidad en Niños en SJL 2014 - 2016.....	70
Tabla 11	Principales Industrias en el Distrito de San Juan de Lurigancho.....	72
Tabla 12	Relación de parques de las 17 comunas en SJL.....	73
Tabla 13	Entrevistas realizadas a las empresas fabricantes.....	110
Tabla 14	Detalles de las entrevistas realizadas a los clientes potenciales.....	111
Tabla 15	Detalles de las encuestas realizadas a los padres en SJL.....	113
Tabla 16	Detalles de las entrevistas realizadas a los padres en SJL.....	115
Tabla 17	Detalles de las entrevistas a otros involucrados.....	116
Tabla 18	Detalles de la entrevista a especialistas de la OMAPED.....	116
Tabla 19	Detalles del primer estudio etnográfico.....	119
Tabla 20	Detalles de segundo estudio etnográfico – Etnografía rápida.....	121
Tabla 21	Detalles de segundo estudio etnográfico - Fly on the wall.....	122
Tabla 22	Detalles de segundo estudio etnográfico - Fly on the wall II.....	123
Tabla 23	Focus Group.....	124
Tabla 24	Detalles de segundo estudio etnográfico – Focus Group.....	125

Tabla 25	Detalles de cuarto estudio etnográfico – A day in the life.....	130
Tabla 26	Detalles de estudio de validación - prototipado de experiencia.....	132
Tabla 27	Requerimientos de diseño	137
Tabla 28	Validación de los especialistas sobre los sentidos estimulados	151
Tabla 29	Costos para la fabricación del Balancín Multisensorial.....	178
Tabla 30	Ventajas del columpio multisensorial respecto a otros columpios	182
Tabla 31	Revestimiento	220
Tabla 32	Costos para la fabricación del Circuito Multisensorial.....	222
Tabla 33	Ventajas del circuito multisensorial respecto a otros circuitos.....	223
Tabla 34	Materiales y costo de producción de juego multisensorial Drums	235
Tabla 35	Las ventajas del juego multisensorial Drums respecto a otros	236
Tabla 36	Costos para la fabricación de Juego Multisensorial Crisálida	249
Tabla 37	Ventajas del juego multisensorial Crisálida respecto a otros.....	250



LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Proceso de Integración Sensorial.....	35
Figura 2	Salas Snözelen de CEATTE	48
Figura 3	Salas Snözelen de Fundación ASMI.....	49
Figura 4	Lichtschirm.....	59
Figura 5	Inflatable Withe Lilly	59
Figura 6	Pez atrapado en un Guante Desechable.....	76
Figura 7	Demanda de plásticos por tipo de resina	78
Figura 8	Demanda de Plásticos por País 2018 y 2019.....	78
Figura 9	Demanda de Plásticos por Segmento y Tipo de Polímero.....	79
Figura 10	Cantidad de Plásticos Reciclados en el 2018 en Europa	80
Figura 11	¿Dónde se utilizan los plásticos reciclados?.....	81
Figura 12	Contaminación por Plásticos en la Playa La Pampilla	82
Figura 13	HDPE reciclado	88
Figura 14	Juegos Infantiles Miracle.....	92
Figura 15	Juegos Landscape Structures	92
Figura 16	Juegos Infantiles Play and Park	93
Figura 17	Juegos Infantiles Gametime.....	93
Figura 18	Juegos Infantiles Inclusivos.....	94
Figura 19	Juegos Infantiles Play Core	95
Figura 20	Juegos Infantiles Monstrum	95
Figura 21	Instalación Primary Structure	96
Figura 22	Instalación lúdica Intersections	97
Figura 23	Juegos infantiles Playform.....	98

Figura 24	Juegos Intelikids	99
Figura 25	Juegos infantiles RMD	100
Figura 26	Mapa de participantes en los estudios	106
Figura 27	Proceso del Primer Estudio Inductivo	107
Figura 28	User persona	108
Figura 29	Datos sobre usuarios objetivos	108
Figura 30	Averiguar lo que ya se conoce.....	109
Figura 31	Requerimientos y objetivos de usuarios, empresas y clientes	109
Figura 32	Mapa de Empresas Fabricantes de Juegos infantiles.....	111
Figura 33	Mapa de Clientes Potenciales de las Empresas Fabricantes.....	112
Figura 34	Ficha informativa para las encuestas	113
Figura 35	Figuras de juegos infantiles existentes	115
Figura 36	Métodos de Investigación en la Conceptualización	117
Figura 37	Etnografía rápida en en el Parque Esther Grande de Bentín	118
Figura 38	Análisis de error en el Parque Esther Grande de Bentín	118
Figura 39	Situación de los juegos en el parque Esther Grande Bentín.....	119
Figura 40	Parque Ramón Castilla	120
Figura 41	Juegos del Parque zonal Huiracocha	122
Figura 42	Parque zonal Sinchi Roca en Comas	123
Figura 43	Terapia Ocupacional a Niña con Síndrome de Wolf.....	127
Figura 44	Terapia Ocupacional a Niño con Trastorno Espectro Autista	127
Figura 45	Terapia Ocupacional a niña con Hiperlaxitud	128
Figura 46	Terapia Ocupacional a Niño con Hipotonía	128
Figura 47	Foto de Terapia Ocupacional Con Niño de 3 Años.....	129
Figura 48	Terapia Ocupacional de Niñas con Síndrome de Down Leve.....	129

Figura 49 Mapa de Estudios de Validación	131
Figura 50 Características de los Juegos de las empresas evaluadas	135
Figura 51 Checklist de seguridad de juegos en el parque Esther Bentín	136
Figura 52 Moodboard de juego Balancín Multisensorial	138
Figura 53 Moodboard de Juego Multisensorial DRUMS	138
Figura 54 Moodboard de juego multisensorial CRISÁLIDA.....	139
Figura 55 Moodboard de Juego Circuito Multisensorial	139
Figura 56 Parque Ether Grande Bentín - Estudio de validación	140
Figura 57 Primera validación psicológica del circuito multisensorial.....	141
Figura 58 Tercera propuesta de circuito multisensorial.....	142
Figura 59 Validación de circuito multisensorial con niño	143
Figura 60 Propuesta final del circuito multisensorial	144
Figura 61 Validación psicológica de la segunda propuesta de juego Drums	144
Figura 62 Experimentación sonora	145
Figura 63 Propuesta final de juego multisensorial Drums.....	146
Figura 64 Validación de la segunda propuesta conceptual del juego crisálida.....	146
Figura 65 Experimentación con elementos del juego crisálida.....	147
Figura 66 Propuesta final de crisálida.....	148
Figura 67 Validación psicológica de la segunda propuesta conceptual de balancín multisensorial	148
Figura 68 Prototipado de experiencia para etapa de validación.....	149
Figura 69 Prototipado de experiencia para etapa de validación - Texturas	150
Figura 70 Balancín multisensorial	150
Figura 71 Esquema de propiedades mecánicas del material.....	152
Figura 72 Designación y pesos nominales	152

Figura 73	Esquema de desplazamiento de cargas	153
Figura 74	Sistema de anclajes	153
Figura 75	Cálculo que se aplicará a la estructura en evaluación	154
Figura 76	Desplazamientos del juego Crisálida.....	154
Figura 77	Balancín Multisensorial.....	157
Figura 78	Vistas de primera propuesta de balancín multisensorial	158
Figura 79	Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial	159
Figura 80	Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial – Esferas texturizadas	160
Figura 81	Niños durante las terapias ocupacionales en la OMAPED.....	160
Figura 82	Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial - niño jugando con esfera	161
Figura 83	Configuración modular de la tercera propuesta conceptual de balancín multisensorial.....	161
Figura 84	Conectores de cuarta propuesta conceptual.....	162
Figura 85	Conectores de balancín multisensorial	162
Figura 86	Ave construyendo su nido	163
Figura 87	Procedimiento de evaluación de cargas.....	164
Figura 88	Puntos de anclaje de estructura metálica del balancín multisensorial	164
Figura 89	Detalle de niño agarrando esfera del balancín multisensorial	165
Figura 90	Detalle de niño acostado en el segundo nivel del balancín multisensorial	165
Figura 91	Balancín multisensorial en su contexto	166
Figura 92	Detalle de entradas de ventilación	167
Figura 93	Balancín multisensorial	168

Figura 94	Niño subiendo al balancín multisensorial.....	169
Figura 95	Detalle de niño subiendo al balancín multisensorial	169
Figura 96	Detalle de niño sentado en el primer nivel del Balancín multisensorial	170
Figura 97	Detalle de niño sentado y niño trepando en el balancín multisensorial...	170
Figura 98	Balancín multisensorial en relación con las personas – Vista frontal	171
Figura 99	Balancín multisensorial en relación con las personas- Vista lateral derecha	171
Figura 100	Balancín multisensorial en relación con las personas - Vista superior..	172
Figura 101	Balancín multisensorial en relación con las personas - Vista Frontal ..	172
Figura 102	Vista frontal del columpio multisensorial	173
Figura 103	Vista frontal del columpio multisensorial	173
Figura 104	Vista superior del columpio multisensorial	174
Figura 105	Vista isométrica del columpio multisensorial	174
Figura 106	Detalles del juego Balancín multisensorial	175
Figura 107	Componentes del juego Balancín Multisensorial	176
Figura 108	Instalación de Balancín multisensorial	177
Figura 109	Primera propuesta conceptual de circuito tortuga	184
Figura 110	Detalle de la primera propuesta conceptual de circuito tortuga	184
Figura 111	Vistas de la propuesta conceptual de circuito tortuga	185
Figura 112	Circuito de la OMAPED.....	186
Figura 113	Juegos circuito en el parque Sinchi Roca de Comas	187
Figura 114	Segunda propuesta de circuito multisensorial	187
Figura 115	Segunda propuesta de circuito multisensorial	188
Figura 116	Tercera propuesta de circuito multisensorial modular configurable	189
Figura 117	Tercera propuesta de circuito multisensorial modular configurable	190

Figura 118	Circuito multisensorial	191
Figura 119	Niños durante las terapias ocupacionales	192
Figura 120	Granos de Polen.....	192
Figura 121	Texturas de árboles	193
Figura 122	Vista explosiva del módulo	194
Figura 123	Estructuras metálicas	194
Figura 124	Estimulación sensorial.....	195
Figura 125	Módulo Camilla.....	196
Figura 126	Módulo para trepar	196
Figura 127	Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior).....	197
Figura 128	Módulo flores	197
Figura 129	Módulo circular con Texturas de Púas	198
Figura 130	Módulo Rectangular con Texturas de Púas	198
Figura 131	Módulo circular con Textura de Espigas.....	199
Figura 132	Módulo circular con Textura de Púas.....	199
Figura 133	Módulo almohada.....	200
Figura 134	Módulo rectangular con Texturas esféricas.....	200
Figura 135	Módulo circular con Texturas de Púas	201
Figura 136	Configuración de Módulo Camilla.....	201
Figura 137	Usabilidad de módulo Camilla	203
Figura 138	Configuración de Módulos para trepar.....	204
Figura 139	Usabilidad de Módulos para trepar.....	205
Figura 140	Configuración de Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)	206
Figura 141	Usabilidad de Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)...	207

Figura 142	Configuración de Módulo Flor	208
Figura 143	Usabilidad de Módulo Flor.....	209
Figura 144	Configuración con Múltiples Módulos Versión Triangular	210
Figura 145	Configuración con Múltiples Módulos Versión Serpenteada	211
Figura 146	Ergonomía - Módulo Almohada con Texturas Triangulares.....	212
Figura 147	Ergonomía - Módulo Almohada.....	213
Figura 148	Ergonomía - Módulo Almohada con Texturas Esféricas	214
Figura 149	Ergonomía - Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior).....	215
Figura 150	Ergonomía - Módulo Flor.....	216
Figura 151	Ergonomía – Módulo con Camilla	216
Figura 152	Componentes del Circuito Multisensorial	218
Figura 153	Primera propuesta del juego multisensorial Drums.....	224
Figura 154	Vistas de la primera propuesta del juego multisensorial Drums	225
Figura 155	Juego Multisensorial DRUMS	226
Figura 156	Cactus	227
Figura 157	Estructura central del juego multisensorial drums	228
Figura 158	Partes de la estructura central del juego multisensorial drums.....	229
Figura 159	Tambor del juego multisensorial drums	229
Figura 160	Función del juego multisensorial Drums.....	230
Figura 161	Usabilidad del Juego multisensorial drums	231
Figura 162	Ergonomía de juego multisensorial DRUMS.....	232
Figura 163	Vistas del juego multisensorial drums.....	233
Figura 164	Instalación del juego multisensorial drums	234
Figura 165	Cuarta propuesta del juego multisensorial Crisálida	237
Figura 166	Movimiento de cuarta propuesta de diseño de juego infantil.....	237

Figura 167	Elementos sensoriales de la mecedora.....	238
Figura 168	Segunda propuesta del juego multisensorial Mecedora	239
Figura 169	Usabilidad de segunda propuesta de juego multisensorial Crisálida....	239
Figura 170	Juego multisensorial Crisálida.....	240
Figura 171	Crisálida de mariposa	241
Figura 172	Variedad de colores del juego multisensorial Crisálida	241
Figura 173	Variación de presentación de colores del Juego multisensorial Crisálida en contexto	242
Figura 174	Propiedades mecánicas del resorte	243
Figura 175	Reacciones máximas en la base.....	243
Figura 176	Movimientos del juego multisensorial Crisálida.....	245
Figura 177	Ergonomía de juego multisensorial crisálida.....	245
Figura 178	Vistas de juego multisensorial crisálida	247
Figura 179	Instalación del juego multisensorial Crisálida.....	248
Figura 180	Residuos de mascarillas en las playas peruanas	252
Figura 181	La mayor parte de los plásticos se emplean en la fabricación de envases	252

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El INEI indica que Lima tiene el 35.6% de habitantes del Perú con una población de 11,591.4 personas, siendo 3 millones 301 mil los niños de 0 a 5 años y 3 millones 221 mil los niños de 6 a 11 años, lo que significa que el 22.8% de la población limeña está conformada por niños (CPI, 2019) quienes en muchos casos se ven afectados por factores como la pobreza y desigualdad que los limita a desarrollarse y demostrar su potencial humano (INEI, 2019). Es así que en Lima Metropolitana 8 de cada 100 personas con alguna discapacidad son menores de 18 años (INEI, 2015) y se encuentran limitados por la falta de un plan de inclusión y accesibilidad a elementos urbanos a pesar de que desde el año 2017 se encuentra en vigencia la Ley N.º 27972 que indica que se debería fomentar el deporte y la recreación en beneficio de la niñez (Ley N.º 27972, 2017).

San Juan de Lurigancho es el distrito con mayor índice de personas con discapacidad (INEI, 1993). A este problema se suma que los elementos urbanos como los juegos infantiles no cumplen con los criterios necesarios para el desarrollo psicomotriz, inclusividad y accesibilidad de niños con limitaciones físicas como la paraplejia (59,2% de peruanos (INEI, 2015)), ni estimulan a niños con dificultades sensoriales como la visión disminuida (50,9% de peruanos (INEI, 2015)), limitaciones auditivas (33,8% de peruanos (INEI, 2015)) y limitaciones por hipo sensibilidad e hiper sensibilidad sensorial.

Como respuesta a estudios que han demostrado que un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños (Beaudry, 2006), se espera que este proyecto brinde las herramientas necesarias a un área de desarrollo infantil que ha tenido escasa exploración e intervención y que signifique un aporte para la sociedad, pues los beneficios del correcto desarrollo multisensorial y psicomotriz de niños entre los 3 y 6 años se evidenciarán durante toda la vida.

1.1 Problema general

La revista Promoción del crecimiento y desarrollo en la primera infancia de la Unicef, indica que, durante los primeros tres años de la infancia, se da un importante desarrollo en el niño para que goce de bases sólidas para poder desenvolverse en su medio a medida que va creciendo. Asimismo, durante su desarrollo debe contar con el seguimiento y colaboración de los padres para mejorar sus habilidades cognitivas y no-cognitivas que los capacitan para aprender, valorarse a sí mismo, motivarse, manejar sus emociones y adaptarse a su ambiente.

Sin embargo, hay una gran diferencia entre la situación de la niñez en el Perú frente a otros países, pues mientras que los países avanzados encuentran oportunidades de desarrollo social y económico en las habilidades y el bienestar de sus habitantes, en el Perú los efectos de la pobreza y la exclusión social son factores que impactan negativamente en sus vidas ya que los limita a desarrollarse y demostrar sus capacidades en el futuro (UNICEF, 2011). Esta desigualdad de oportunidades y la falta de información sobre la importancia del desarrollo del niño durante la primera infancia son algunos de los principales problemas en el Perú, y como consecuencia de ello, a muchos niños se les sigue negando el derecho a la creatividad, el juego, la recreación y el esparcimiento.

Este problema se vuelve mayor frente a las personas con discapacidad, sobre todo a los que viven en condición de pobreza, puesto en la mayoría de los casos tienen menos oportunidades en la sociedad ya que no se les brinda una atención sanitaria adecuada y tienen menos probabilidades de ser escolarizados, lo cual reduce las probabilidades de ser empleados en el futuro (Diaz, 2019).

Akiko Ito (s.f.) declara que: “Las personas con discapacidad pueden contribuir con una amplia gama de pericia, destrezas y talento”

Esto quiere decir que muchas veces se confunde a la discapacidad con incapacidad, olvidando que las personas con algunas limitaciones tienen otras habilidades con las que

pueden contribuir en la sociedad, como, por ejemplo, las personas con limitaciones motoras, también pueden ser empleados, empresarios, contribuyentes y consumidores (Esquivias, 2009).

Los datos estadísticos del INEI en el año 2017 indicaban que en el Perú el 10,4% de la población tenía algún tipo de discapacidad y en rangos de edad el 4,8% estaba conformado por niños y adolescentes entre los 0 y 17 años. Del total de población que presentaba alguna discapacidad el 81,5% tenía una sola discapacidad y el 18,5% dos o más discapacidades. De acuerdo al tipo de discapacidad el 48,3% tenía dificultades para ver, el 15,1% tenía dificultades para moverse o caminar, el 7,6% tenía problemas para oír, el 4,2% tenía problemas para entender o aprender, el 3,2 % dificultad para socializar y el 3,1% para hablar o comunicarse.

Tabla 1

Niños con Discapacidad Sensorial en Lima Metropolitana

Sexo	Tipo de discapacidad	Total de personas
Hombre	Físico	988
	Mental	974
	Sensorial	207
	Intelectual	1,536
Mujer	Físico	597
	Mental	675
	Sensorial	125
	Intelectual	1,056

Nota. La tabla indica que, en el 2018, 125 niñas y 207 niños padecían de discapacidad sensorial en la ciudad de Lima. Adaptado de *¿Cómo vamos en Lima y Callao?* (p.10), 2019, Lima cómo vamos (http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-2018_web.pdf)

En el año 2018 en Lima Metropolitana, el 53,7% tenía dificultades para ver, el 12,4% tenía dificultades para moverse o caminar, el 7,1% dificultades para oír, el 3,8% para entender o aprender, el 3,3% para socializar, el 2,6% para hablar y comunicarse y el 17,2% tenían dos o más discapacidades. El índice de personas con discapacidad a nivel de educación inicial y primaria de 3 a 11 años es de 25.5%, siendo discapacitados el 0,2% de niños en educación

inicial y el 25,3% los niños de educación primaria. Además, existe un 0,7% de personas de educación básica especial (INEI, 2018).

Otros de los factores que afectan a las personas con discapacidad es la accesibilidad a por la falta de elementos que faciliten el traslado y que se adecúen al uso universal en espacios públicos (Perú 21, 2020).

En cuanto a los espacios recreativos con juegos infantiles en Lima Metropolitana, hay una diferencia muy marcada entre los que se han implementado en los distritos de San Borja, Surco, Lince, Miraflores, San Isidro, San Miguel y La Molina frente a los que encontramos en los distritos de SJL, Ate, Villa El Salvador, Rímac, Comas, Villa María Del Triunfo, Carabaylo, SJM, Santa Rosa y Los Olivos. Siendo los últimos distritos los que menos oportunidades brindan a sus habitantes en cuanto a áreas de esparcimiento por factores administrativos y por tener altas tasas de inseguridad ciudadana. En cuanto a la calidad de juego infantiles, se identificaron los juegos convencionales como columpios, sube y baja y toboganes que no cumplían con los factores humanos y otros en mal estado producto de un inadecuado mantenimiento.

A partir del análisis, se identificó como problema general la falta de juegos infantiles públicos inclusivos que involucren la participación de niños con discapacidades en Lima Metropolitana.

1.2 Problema específico

De acuerdo con el padrón electoral realizado en el 2008, Lima Metropolitana contaba con 34,833 personas con discapacidad, de las cuales 13,240 padecían de discapacidad física, 19,262 discapacidad mental e intelectual, y 2,330 discapacidad sensorial. Siendo San Juan de Lurigancho un distrito con 3,128 personas discapacitadas, cifra que supera a otros distritos en Lima Metropolitana (Educared, s.f.).

En cuanto a los parques privados, el parque zonal Huiracocha en el distrito de San Juan de Lurigancho, semanalmente alberga a cientos de personas, y durante los días festivos llega a superar los mil visitantes entre niños y adultos quienes tienen que pagar una tarifa para disfrutar de los distintos servicios. Estos servicios están compuestos por juegos para niños de distintas edades, grandes áreas verdes, zonas de deportes, restaurantes, entre otros. En general, este espacio cumple con los requisitos para que la familia pase un día agradable; sin embargo, no todos los juegos infantiles cumplen con los factores humanos, las normativas requeridas para la seguridad y accesibilidad de los niños (Lima cómo vamos, 2012).

En cuanto a los parques públicos del distrito de San Juan de Lurigancho, durante las visitas realizadas no se encontraron juegos que favorezcan al desarrollo multisensorial y psicomotriz de los niños más allá de los juegos convencionales. Además, en cuanto a la accesibilidad de niños con y sin capacidades especiales, no se identificaron juegos para este fin, sino juegos que restringen su uso por no haber considerado en su adquisición los aspectos ergonómicos, técnicos (tecnologías y materiales), ambientales y porque no se le brinda continuamente el mantenimiento adecuado, lo cual pone en peligro a la integridad física del niño y de cualquier persona cerca.

Por estos motivos, es necesario proponer soluciones que permitan el desarrollo integral de los niños que están en las primeras etapas de desarrollo de sus habilidades y destrezas cognitivas, emocionales, físicas, sociales y culturales a través del juego, la recreación y el esparcimiento.

A partir de lo mencionado y el análisis de las necesidades identificadas en los estudios de investigación realizados, se indica que el problema específico es la falta de juegos infantiles inclusivos que permiten la estimulación multisensorial y el desarrollo de capacidades psicomotrices de niños de 3 a 6 años para espacios públicos en el distrito de San Juan de Lurigancho.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cómo a través del diseño se puede lograr la estimulación y desarrollo multisensorial de niños con y sin discapacidades sensoriales en la etapa preescolar en el distrito de San Juan de Lurigancho?



CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Aspectos legales

2.1.1.1 Ley que aprueba el nuevo código de los niños y adolescentes. La ley N.º 27337 que aprueba el nuevo código de los niños y adolescentes indica que los niños y adolescentes tienen derecho a la vida e integridad, a su atención por el estado desde su concepción, a vivir en un ambiente sano, a la libertad, a la identidad, a vivir en una familia, a la libertad de opinión, a la libertad de expresión, a la libertad de pensamiento, conciencia y religión, al libre tránsito, a asociarse, a la educación, cultura, deporte y recreación, a ser respetados por sus educadores, a ser matriculado en el sistema regular de enseñanza, a la protección por los directores de los centros educativos, a participar en programas culturales deportivos y recreativos y a la atención integral de salud.

Sobre los derechos de los niños y adolescentes discapacitados, además de los derechos consagrados en la Convención sobre los Derechos del Niño y en este Código, los niños y adolescentes discapacitados deben gozar y ejercer los derechos inherentes a su propia condición. A través de los Ministerios comprendidos en el Consejo Nacional de la Persona con Discapacidad, el estado debe asegurar la igualdad de oportunidades para acceder a condiciones y servicios adecuados y adaptados a sus necesidades para potenciar el desarrollo de su personalidad y el goce de una vida plena y digna con oportunidades en la sociedad. (Ley N.º 27337, 2000, pp. 1-8).

2.1.1.2 Ley que promueve y garantiza la práctica del deporte y la educación física en los diferentes niveles de la educación básica pública. La ley N.º 30432 declara que la práctica del deporte y actividades físicas es una necesidad pública, sobre todo, en los diferentes niveles de la educación básica pública del país, con la finalidad de promover un estilo de vida

saludable entre la población estudiantil con y sin discapacidad mediante la práctica regular e inclusiva del deporte, la educación física y la recreación para disminuir la incidencia de enfermedades crónicas entre los niños, adolescentes y jóvenes, y combatir el sedentarismo y la obesidad. La entidad encargada de financiar la elaboración, aprobación, implementación, ejecución y control del Plan Estratégico de Promoción de la Actividad Física es el Ministerio de Educación, que además está encargado de convocar, seleccionar y designar a, por lo menos, un profesional de educación física en cada institución básica pública a nivel nacional, regional y local (Ley N.º 30432, 2016).

2.1.1.3 Derechos de los niños con discapacidad. La Convención sobre los Derechos del Niño se aplica a todos los niños del mundo, sin diferencias de clases sociales, de sus capacidades físicas, motrices y cognitivas. Esta convención establece que todos los niños tienen derecho a un correcto desarrollo, el cual tendrá éxito con el apoyo familiar ya que serán quienes los protegerán ante peligros como abusos, explotaciones y otros factores que ponen en riesgo su integridad. Además, también se menciona que la participación en lo familiar, social y cultural los motivará, integrará, proporcionará las mismas oportunidades y a ser tratados con dignidad.

Los Estados Parte son responsables de asegurar que todos los niños gocen de sus derechos humanos básicos haciendo énfasis en la igualdad de condiciones y libre expresión para garantizar una sociedad inclusiva (OMS, UNICEF, 2013, pp. 7-9).

2.1.2 Aspectos Teóricos

2.1.2.1 Infancia

2.1.2.1.1 Evolución de la Infancia en la Historia. Las características de la etapa infantil han ido evolucionando con el tiempo. Si comparamos los conceptos de niñez de hoy frente a la de hace siglos notaremos una gran diferencia.

Antiguamente la etapa infantil duraba muy poco, pues en ese entonces se priorizaba el trabajo a temprana edad frente a otras actividades. Es por ello que no era extraño que los niños de 7 años asumieran responsabilidades económicas como los adultos, quedando la etapa educativa como una actividad privilegiada y reservada para los futuros religiosos.

Es a partir del siglo XVI donde se da un cambio de actitud frente a la atención de la niñez. Y aunque inicialmente solo podían acceder a la educación los hijos de las familias social y económicamente más acomodadas, posteriormente con la Revolución Francesa las consideraciones de los derechos de las personas se volvieron cimientos para que la condición de los niños se tome con mayor importancia.

Aunque el siglo XIX fue un periodo donde se luchaba por el cuidado de la infancia, durante la Revolución Industrial se seguían propiciando actos de violencia y explotación infantil. Fue así que, debido a los problemas socioculturales suscitados, se establecieron las primeras leyes de protección de menores que establecía el derecho a su educación obligatoria hasta los 12 y 13 años (Rubial, 2008).

2.1.2.1.2 Definición de la infancia. La infancia es la época en la que los niños y niñas tienen que estar en la escuela y en los lugares de recreo, crecer fuertes y seguros de sí mismos y recibir el amor y el estímulo de sus familias y de una comunidad amplia de adultos. Es una época valiosa en la que los niños deben vivir sin miedo, seguros frente a la violencia, protegidos contra los malos tratos y la explotación. Como tal, la infancia significa mucho más que el

tiempo que transcurre entre el nacimiento y la edad adulta. Se refiere al estado y la condición de la vida de un niño, a la calidad de esos años. (Urbina, 2015, pp. 158)

2.1.2.1.3 Teorías de la infancia. Para Sigmund Freud, los humanos nos encontramos en la búsqueda de placeres desde la primera infancia. Esta búsqueda de experiencias agradables se da a partir de necesidades físicas, emocionales e intelectuales, las cuales satisfacemos a través de la constante exploración de nuestro entorno con distintas partes de nuestro cuerpo (Acuña, 2018).

Para Freud, el desarrollo de la personalidad depende de tres instancias: La primera es el Ello que involucra el principio del placer, el segundo es el Yo que involucra el principio de la realidad, y el tercero es el Super yo que involucra a la conciencia. Freud también indica que debe haber un avance progresivo en cada estadio y sin estancamientos, es decir, que exista equilibrio entre estos tres estadios evolutivos para el desarrollo de una personalidad (Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente, 2018, p.7).

Por otro lado, los conductistas afirman que el ambiente determina el comportamiento e influye en los cambios evolutivos del mismo. Es así que Skinner, psicólogo defensor del conductismo, afirma que son los padres quienes influyen en la adquisición del lenguaje por parte de sus hijos cuando el niño los observa e imita las formas de conductas repetitivas (Cayetano, s.f.).

La teoría cognitiva explica el desarrollo de personalidad desde los procesos intelectuales o cognitivos del individuo, es decir, que asocian el desarrollo con la capacidad de pensar (Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente, 2018).

Por su parte, Jean Piaget, psicólogo evolutivo, indica que el niño organiza la información e interpreta el mundo a través del paso por diferentes etapas evolutivas. Estas

etapas son la sensorial- motora, la pre- operacional, las operaciones concretas y las operaciones formales; las cuales se dan en el mismo orden en todos los niños, pero no a la misma edad.

Otros cuerpos teóricos cognitivos lo definen desde la perspectiva del procesamiento de la información, el cual tiene como objetivo comprender como las personas procesan información sobre lo que sucede en su entorno y como esta información se almacena, recupera y transforma para la elaboración del pensamiento y solución de problemas (Tomás, s.f.).

Las teorías contextuales explican cómo la cultura influye en el desarrollo de habilidades de los niños cuando participan en actividades colectivas. Aquí encontramos a Lev Vygotsky, psicólogo ruso, quien indicó que hablar, pensar, recordar y resolver problemas son procesos que inicialmente se realizan entre dos personas. Una vez que el niño adquiere esas habilidades, las pondrá en práctica con mayor responsabilidad en grupos más grandes, lo cual lo llevará a la regulación de su comportamiento (Cayetano, s.f.).

2.1.2.1.4 Importancia del desarrollo de la infancia como inversión para el futuro. La primera infancia es la fase de desarrollo más importante de todo el ciclo vital. Un buen desarrollo físico, socioemocional y cognitivo se reflejará en el futuro haciendo frente a problemas que aquejan a la sociedad actual como la obesidad, la salud mental, enfermedades cardíacas, habilidad numérica y de lecto-escritura y criminalidad.

Investigaciones demuestran que los primeros años de vida están marcados por un desarrollo veloz, especialmente del sistema nervioso, es decir, los niños van moldeando su cerebro que se encuentra en pleno desarrollo de acuerdo con la información del ambiente al que se encuentra expuestos. Es ideal que ese entorno se encuentre lleno de información enriquecedora y que sea proporcionada desde el espacio íntimo que corresponde a un contexto familiar hasta el socioeconómico determinado por los gobiernos, organizaciones y sociedad civil.

El entorno donde se inician los niños causa un impacto trascendental sobre el modo en que su cerebro se desarrolla, cuanto más afectivo, receptivo y estimulante sea el ambiente, se generarán más conexiones positivas en el cerebro y mejor será el progreso del niño o niña en todos los aspectos de su vida, en términos de desarrollo físico, emocional y social, así como su capacidad para expresarse y adquirir conocimientos.

Además de una buena nutrición y cuidados para el crecimiento, en esta etapa es donde el juego cumple una función vital de socialización ya que durante la actividad los niños aprenden y negocian; y aunque el juego puede variar de acuerdo con el género, cultura y las prácticas de crianza de las familias, su impacto sobre los procesos del desarrollo es universal.

Es por ello que los especialistas recomiendan realizar inversiones y proyectos de mejora orientados a la sociedad en la primera infancia pues las retribuciones a futuro serán mucho mayores al importe de la inversión inicial (G. Irwin, Siddiqi, Hertzman, 2007).

2.1.2.2 Recreación

2.1.2.2.1 Conceptualización de la recreación. La Real Academia Española define a la recreación como la “acción y efecto de recrear” y como una “diversión para alivio del trabajo” (Real Academia Española, 2019).

Aguilar (2005) indica: “Por recreación se hace referencia a uno de los contenidos potenciales y de empleo reales del tiempo libre, de los recesos laborales y escolares, de los tiempos extralaborales y extraescolares” (p.46).

La recreación también se define como un proceso capaz de modificar el comportamiento y forma de ser de las personas (obrar, pensar y sentir); y como una necesidad individual, social, psicológica y cultural, que tiene que satisfacerse a través de actividades que cumplen determinadas características, tales como: la participación de la persona, debe darse durante el tiempo libre, debe ser elegida libremente, sin fines de lucro, placentera, no cause

daño a la comunidad, no sea autodestructiva y con contenido (deportivo, turístico, educativo, cultural, artístico, político, científico).

Se dice también que la recreación es terapéutica ya que ayuda a establecer equilibrio físico, mental y espiritual, compensando las frustraciones causadas por las obligaciones de la vida cotidiana y otros factores que afectan la salud mental de las personas. Otro punto importante sobre la recreación es que permite la libre expresión de la personalidad, la cual se da por distintos canales como las artes escénicas, la pintura, la expresión mediante juegos, etc. Estas actividades posibilitan que surja el verdadero yo de cada persona, contribuye a una mejor comunicación con otras personas y abre las puertas a la autorrealización (Aguilar, 2005).

2.1.2.2.2 La recreación según Richard Krauss. Según Richard Krauss, uno de los investigadores más importantes de los Estados Unidos, la recreación consiste en actividades o experiencias placenteras sin connotación laboral llevadas a cabo en el tiempo libre y generalmente escogidas voluntariamente por quien realiza la actividad.

Richard Krauss, invita al participante a la percepción de valores sociales y personales que lo ayudan a escoger las actividades que necesita y quiera realizar su mente y cuerpo. Además, aclara que el ocio y recreación son actividades que deben alejarse de cualquier manifestación de presión u obligación, es decir, no debe generar estrés en quien realiza la actividad (Bolaño, 2002).

2.1.2.2.3 La recreación según la ley de educación física, deportes y recreación del Perú. La ley de educación física, deportes y recreación del Perú (1978) define a la recreación como: “La recreación es la realización práctica de actividades durante el tiempo libre, descanso, diversión y participación social voluntaria, permitiendo el desarrollo de la persona a través de actividades deportivas, socioculturales y al aire libre” (Bolaño, 2002, p.25).

Es un momento de participación social en el cual la persona se desarrolla, integra, divierte y descansa (Bolaño, 2002).

2.1.2.2.4 Valores de la recreación. Los valores son parte de la vida de las personas y se aplican en distintas circunstancias, pues están relacionados y formados a partir de experiencias. La recreación tiene una valoración diferente y particular en cada grupo humano o cultura dependiendo de la forma como ellos la entienden y hacen uso de esta. Las vivencias como la alegría, paz y tranquilidad son valoradas por las personas desde su propia connotación perceptiva, incidencia social, sensación de gusto y satisfacción de necesidades. Cuando la recreación llega a ser entendido como una actividad importante para la vida y aceptada por las comunidades, logra tener un grado de jerarquía que crea la necesidad de desarrollarlas mediante actividades que generen el bienestar personal, familiar y comunitario (Universidad de Pamplona, s.f.).

2.1.2.2.5 Recreación y sedentarismo. En los colegios del Perú, el recreo escolar regular tiene una duración entre 15 a 30 minutos; es decir, a la semana un niño en la escuela juega aproximadamente 2 horas y media con otros niños, pero ¿cuántas horas diarias juega un niño fuera del colegio?

La academia de pediatría de Estados Unidos recomienda que los niños realicen actividades físicas y jueguen al aire libre tanto como puedan para gozar de un estilo de vida activo y saludable. Estas actividades beneficiarán a su desarrollo motriz, estimulación de los sentidos, la cognición, los niveles de vitamina D y la salud mental (20 minutos, 2012).

En San Juan de Lurigancho, los fines de semana algunas las familias suelen llevar a sus niños a realizar actividades recreativas por un tiempo de 2 a 4 horas. Los días laborables los niños pasan mayor tiempo en sus casas realizando actividades como tareas, ver la tv, jugar con

juguetes cotidianos y jugar en línea con dispositivos electrónicos. Estas actividades muchas veces no son controladas por los padres, lo cual tiene como consecuencia el sedentarismo temprano.

El sedentarismo sucede cuando se realiza menos de 30 minutos de actividad física al día, y los riesgos impactan en la salud de las personas provocando enfermedades cardíacas, musculares, pulmonares, cardiovasculares, trastornos metabólicos y sobrepeso. Además, se pierde el tono muscular y disminuye la concentración, lo cual afecta a la salud emocional y mental, Alguno de los síntomas son: el cansancio, la baja autoestima y actitudes agresivas al no ser capaces de realizar actividades que requieran movimientos físicos (Washington, 2019).

Asimismo, el sedentarismo se está convirtiendo en una epidemia, sobre todo en los países más desarrollados debido al fácil y rápido acceso de productos y servicios. Por ello es necesario un estilo de vida más saludable que incluya actividades físicas diarias y que las autoridades fomenten y concienticen a la población sobre los beneficios de las actividades físicas (Márquez, Rodríguez, De Abajo Olea, 2006).

2.1.2.2.6 Impacto del deporte y la recreación. El deporte y las actividades recreativas tienen un impacto muy importante en la vida de las personas ya que además de los beneficios físicos y mentales, promueven la adopción y prácticas de valores como la empatía frente a personas que han sido marginadas por tener alguna discapacidad física, mental, o por bajos recursos económicos. Los niños que son discriminados durante actividades donde debería generarse la inclusión social, suelen tener problemas autoestima y confianza, asimismo su conducta frente a otras personas también puede volverse difícil de controlar y entender. Son niños que no disfrutan su niñez y esto repercute en el desarrollo de sus habilidades.

La práctica de estas actividades también contribuye como un canal de reconstrucción emocional de aquellos golpes y aflicciones que adultos y niños han sufrido en sus vidas. Es por

ello que el deporte y la recreación libera tensiones y establece la confianza en uno mismo para ser capaces de expresar sentimientos pacíficamente, y confiar en otras personas para su integración en una sociedad que busca la igualdad (UNICEF, 2004).

2.1.2.3 El Juego

2.1.2.3.1 Conceptos del juego. La Real Academia Española define el juego como “Acción y efecto de jugar por entretenimiento” y “ejercicio recreativo o competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde” (Real Academia Española, 2019).

El juego es una actividad necesaria, instintiva, natural e innata que forma parte de la vida de los humanos y animales desde edades tempranas. La complejidad de los movimientos y la coordinación de los miembros superiores e inferiores van mejorando mientras crecemos. Desde la infancia empezamos a establecer vínculos con las demás personas, creamos y nos expresamos a través de movimientos, lo que es esencial para el desarrollo de nuestra creatividad (De Rivas, 2016).

El juego y las actividades lúdicas brindan libertad, satisfacción, creatividad y equilibrio. Además, el juego también es imprescindible para el bienestar mental y desarrollo psicológico. Filósofos y pedagogos afirman que el juego debe ser tomado como algo serio ya que si los niños no disfrutan del derecho de realizar actividades recreativas. las consecuencias a futuro serán graves, pues afectarán a su desarrollo cognitivo, afectivo y social (Romo, s.f.).

2.1.2.3.2 Teorías del juego. Piaget (1951) parte de que el juego es una forma de asimilación. Desde la infancia y a través de la etapa del pensamiento operacional concreto, el niño usa el juego para adaptar los hechos de la realidad a esquemas que ya tiene. Meneses y Mongue (2001)

Díaz (1993) afirma: “El juego es una actividad pura, donde no existe interés alguno; simplemente el jugar es espontáneo, es algo que nace y se exterioriza. Es placentero; hace que la persona se sienta bien” (p.113). Meneses y Mongue (2001)

Hetzer (1992) afirma: “Es tal vez la mejor base para una etapa adulta sana, exitosa y plena” (p.114). Meneses y Mongue (2001)

Flinchum (1988) afirma: “El juego abastece al niño de libertad para liberar la energía que tiene reprimida, fomenta las habilidades interpersonales y le ayuda a encontrar un lugar en el mundo social” (p.114). Meneses y Mongue (2001)

Zapata (1990) afirma: “El juego no exige esfuerzo, pero algunos pueden requerir más energía de la necesaria para realizar sus acciones cotidianas” (p.114). Meneses y Mongue (2001)

“Moritz Lazarus (1883) afirma: “El propósito del juego es conservar o restaurar la energía cuando se está cansado” (p.119). Meneses y Mongue (2001)

Lazarus (1833) afirma: “El juego se presenta ante el cansancio que provocan otras actividades que requieren esfuerzo o sacrificio por parte del niño. Esta teoría del descanso o recuperación contempla al juego como una posibilidad para relajarse y reponer fuerzas” (p.5). Gallardo, García y García (2019)

Newman y Newman (1983) comentan que la frecuencia con que el juego se da entre los niños se debe a la enorme necesidad de esparcimiento que tienen dada la intensidad de energía que utilizan para aprender tantos nuevos conocimientos y tantas habilidades. Meneses y Mongue (2001)

2.1.2.3.3 La teoría Piagetiana. A continuación, se profundizará sobre la teoría de Jean Piaget ya que es una de las metodologías más utilizadas para el desarrollo cognitivo del niño.

Piaget considera que el juego es una necesidad para el niño, pues es la única forma que tiene para interactuar con la realidad. Además, para Piaget el juego es un acto intelectual, pues

su estructura es similar a la del pensamiento, pero encuentra entre ambas una gran diferencia, el juego es un fin en sí mismo mientras que el acto intelectual busca alcanzar una meta. (Ruiz, 2007, p.12)

Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro estadios:

El estadio sensoriomotor que se da entre los 0 y 2 años es una etapa práctica y ligada a la acción sensoriomotora donde el juego permite la coordinación de las funciones sensoriales y motrices. Los niños empiezan a experimentar y diferenciar sensaciones agradables durante el movimiento, lo cual los lleva a querer repetir aquellos movimientos y seguir descubriendo y practicando otros nuevos. El estado preoperacional se da entre los 2 y 6 años y destaca el juego simbólico donde el niño transforma la realidad en sus deseos; es decir, evoca objetos que no se encuentran presentes durante el juego. El estadio operacional se da entre los 6 y 12 años y se caracteriza por su función social, la competitividad y el establecimiento de normas y reglas durante el juego. En esta etapa se desarrolla la capacidad de análisis y síntesis lógicos. El estadio operacional formal surge a partir de los 12 años y es una etapa donde el juego continúa siendo reglado (Ruiz, 2017).

2.1.2.3.4 Clasificación de los juegos. Díaz (1993) realiza una clasificación de los juegos según las cualidades que desarrollan, como, por ejemplo:

1. Juegos sensoriales: desarrollan los diferentes sentidos del ser humano. se caracterizan por ser pasivos y por promover el predominio de uno o más sentidos.
2. Juegos motrices: buscan la madurez de los movimientos en el niño.
3. Juegos de desarrollo anatómico: estimulan el desarrollo muscular y articular del niño.
4. Juegos organizados: refuerzan el canal social y el emocional.

5. Juegos predeportivos: incluyen todos los juegos que tienen como función el desarrollo de las destrezas específicas de los diferentes deportes.

6. Juegos deportivos: tiene como objetivo el desarrollar los fundamentos y la reglamentación de un deporte, como también la competencia y el ganar o perder.

(Meneses & Mongue, 2001, p.122)

Por otro lado, Bequer, González y Plous (1993) presentan otra clasificación de los juegos tomando en cuenta criterios como: edad, grado escolar, intensidad del movimiento, forma de participación, ubicación, característica y tipo.

1. Según la intensidad del movimiento: se dan los juegos móviles (variedad de movimiento), inmóviles (predominio del trabajo mental y psíquico) y los transitorios (combinación de las dos características anteriores).

2. Por la ubicación: dependiendo de donde se realicen, son interiores o exteriores.

3. Por la forma de ubicación: son individuales o colectivos.

4. Por su característica o tipo pueden ser: dramatizados, miméticos, sensoriales, persecución, libres, con cantos, creativos, co-educacionales, rítmicos, tradicionales, predeportivos, de relevo, constructivos-destructivos. Meneses y Mongue (2001)

2.1.2.3.5 El juego cooperativo. Los juegos cooperativos son aquellos que demandan a los jugadores realizar una forma de actuación orientada hacia el grupo, en la que cada participante colabora con los demás para el logro de un fin común. Omeñaca y Ruiz (2019)

A continuación, se indicarán algunas aportaciones de investigadores quienes resaltan el importante valor de las actividades cooperativas como medio para la educación.

Pallares (1978) destaca cuatro características en este tipo de juegos:

1. Destaca la importancia del trabajo en equipo antes del carácter competitivo.

2. Todos ganan si se consigue la finalidad y todos pierden en caso contrario.
3. Los jugadores compiten contra los elementos no humanos del juego en lugar de competir entre ellos.
4. Los participantes ponen en práctica sus diferentes habilidades uniendo sus esfuerzos para conseguir la finalidad del juego. (Omeñaca y Ruiz, 2019, p.97)

Los canadienses Crévier y Berubé (1987) resaltan las siguientes características del juego cooperativo:

1. La responsabilidad del bienestar y seguridad de los jugadores es recíproca.
2. Los jugadores no pueden ser eliminados.
3. Solo se utiliza la fuerza útil y necesaria durante el juego colectivo.
4. Los jugadores pueden ceder su sitio a cualquiera y cuando quiera.
5. Cada jugador participa según sus capacidades.
6. Se da mayor importancia al placer antes que en el esfuerzo (Omeñaca & Ruiz, 2019).

El psicólogo Terry Orlick, uno de los representantes más importantes del estudio de la educación para la cooperación, valora las siguientes características del juego cooperativo donde predomina la libertad:

1. Libertad de la competición: los jugadores se liberan de la necesidad de superar a los demás para lograr una interacción positiva.
2. Libertad para crear: en los jugadores se da el pensamiento divergente, la búsqueda de distintas alternativas para la resolución de cada situación o problema.
3. Libertad de exclusión: la exclusión priva de la oportunidad de seguir experimentando y de mejorar las diferentes capacidades. Por lo que los juegos cooperativos rompen con la eliminación en la actividad lúdica.

4. Libertad de elección: el juego cooperativo permite la iniciativa individual de cada jugador y está abierto a sus deseos.
5. Libres de agresión: si los resultados se alcanzan por la unión de esfuerzos del equipo, disminuirán las posibilidades de conflictos y actitudes agresivas (Omeñaca & Ruiz, 2019).

Poleo y col. (1990) también indican la participación como argumento principal del juego, pero además señalan otras características:

1. El juego cooperativo no excluye: todas las personas, por encima de sus capacidades, tienen algo que aportar y participan mientras dura el juego
2. El juego cooperativo no discrimina: no hay distinción entre buenos y malos, entre ganadores y perdedores, entre chicos y chicas, etc. Resalta la actuación de un grupo que disfruta participando, mientras que exalta la igualdad entre sus miembros (Omeñaca & Ruiz, 2019).

Además, Poleo y col. (1990) hacen la siguiente reflexión «aunque en muchas ocasiones existe el objetivo de una finalidad común en el juego, esto no quiere decir que éste se limite a buscar esa finalidad, sino a construir un espacio de cooperación creativa, en el que el juego es una experiencia lúdica». (Omeñaca y Ruiz, 2019, p.101)

2.1.2.3.6 El juego cooperativo en atención a personas con necesidades especiales.

Pick y Vayer (1977) clasifican las inadaptaciones en tres categorías, estas son: debilidad mental (debilidad profunda, debilidad media y debilidad ligera), discapacidad física (deficiencias sensoriales, deficiencias motoras e inadaptaciones de origen diverso) y la inadaptación escolar y social en niños de inteligencia normal (de origen motriz, perceptivo y psicoafectivo). Asimismo, Olayo y col. (1996), clasifican a las limitaciones en las siguientes situaciones: personas con deficiencias de lenguaje y comunicación, personas con deficiencia auditiva, personas con falta o escasez de visión, personas con déficit intelectual, personas con déficit en el sistema musculoesquelético, personas con alteraciones neurológicas, personas con problemas de personalidad, y personas con dificultades en la adaptación por causas socioeconómicas, culturales, étnicas, etc (Omeñaca & Ruiz, 2019).

A partir de las limitaciones mencionadas, se busca resolver cuestiones que se plantean en la vida cotidiana de niños con discapacidades. Como ya se ha mencionado en los párrafos anteriores, los beneficios del juego cooperativo son múltiples, y frente a la discapacidad, permite en primer lugar, establecer modificaciones en la disposición del ambiente físico. Esto quiere decir que el ambiente se puede adecuar para que se estimule de múltiples formas la práctica de destrezas y conocimientos de acuerdo con cada necesidad. En segundo lugar, los juegos cooperativos también pueden modificar sus reglas sin entorpecer el aprendizaje del grupo, permitiendo el desarrollo individualizado de las capacidades motrices, cognitivas, afectivas y de integración social. En tercer lugar, el juego cooperativo aporta beneficios afectivos y de integración, lo cual tiene más valor que el aprendizaje de habilidades y destrezas necesidad (Omeñaca & Ruiz, 2019).

2.1.2.3.7 En el deporte y juego no hay diferencias. El deporte promueve la igualdad y que niños con capacidades especiales sientan confianza en sí mismos para que lleven una vida

con más beneficios y oportunidades en distintas situaciones de su vida. Además, en un contexto donde la igualdad de género sigue siendo un tema discutible por la situación de muchas mujeres violentadas y discriminadas, el deporte ha servido de refugio y apoyo a muchas niñas y jóvenes para que a través de él puedan ratificar su lugar en la sociedad como personas autosuficientes, exigir respeto, establecer amistades, ejercer liderazgo y alcanzar el éxito (UNICEF, 2004).

2.1.2.3.8 El derecho de los niños al juego. Los niños tienen derecho al esparcimiento, al juego y a participar en actividades artísticas y culturales. Cuando juegan, empiezan a utilizar el pensamiento crítico para crear estrategias que puedan resolver problemas. Cuando el niño tiene acceso a la recreación, aprende a ser empático y logra integrarse fácilmente a grupos ya conformados por otros niños y aplica valores como la sinceridad, solidaridad, tolerancia e inclusividad. En cuanto al desarrollo personal, el niño fortalece su autoestima confiando en sí mismo y sintiéndose capaz de lograr sus objetivos individualmente y en equipo.

El compromiso que se tiene con la niñez para promover la salud emocional, mental y física se logrará con la participación de todos; es decir, el estado, las familias y comunidades, tienen la tarea de gestionar actividades recreativas y culturales para una sociedad pacífica, segura y saludable. Así, los niños desde la primera infancia empezarán a tomarán decisiones y aprenderán a trabajar en equipo (UNICEF. 2006).

2.1.2.4 Discapacidad

2.1.2.4.1 Concepto de discapacidad. La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) define la discapacidad como un término genérico que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación. Se entiende por discapacidad la interacción entre las personas que padecen alguna enfermedad (por ejemplo, parálisis cerebral, síndrome de Down y depresión) y factores

personales y ambientales (por ejemplo, actitudes negativas, transporte y edificios públicos inaccesibles y un apoyo social limitado). (OMS, 2018, párr.1)

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) establece que, las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tienen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. (OMS, UNICEF, 2013, p.7)

En resumen, la terminología de discapacidad no solo se aplica al aspecto médico, sino también a las deficiencias de la sociedad.

2.1.2.4.2 Clasificación de la discapacidad. Las discapacidades pueden afectar a las personas de distintas maneras y en algunos casos, las discapacidades no pueden percibirse fácilmente.

Se puede clasificar la discapacidad en los siguientes tipos: discapacidad motriz, la cual incluye a las personas con limitaciones para caminar, manipular objetos y coordinar movimientos; discapacidad sensorial, la cual comprende a personas con deficiencias visuales, auditivas y problemas de comunicación y lenguaje; discapacidad intelectual, la cual se caracteriza por la disminución de las funciones mentales superiores (inteligencia, lenguaje y aprendizaje), así como las dificultades motoras; la discapacidad psicosocial, la cual se puede derivar de una enfermedad mental a partir de factores químicos o genéticos como la depresión, trastorno bipolar y esquizofrenia (Comisión Nacional de los Derechos Humanos México, 2012); y la discapacidad visceral, la cual aunque sea poco conocida, es la más frecuente. Esta discapacidad la padecen las personas con deficiencias en la función de algún órgano interno, lo cual impide desarrollar su vida con plenitud. Algunos ejemplos son: personas con problemas cardíacos, respiratorios, digestivos, etc. (Inclúyeme, s.f.).

2.1.2.4.3 Factores que impiden el desarrollo del niño con discapacidad en la primera infancia. La primera infancia es el período que se da desde el desarrollo prenatal hasta los ocho años. Es el período más intenso de desarrollo cerebral de todo el ciclo de vida, y por tanto la etapa más crítica del desarrollo humano. Lo que ocurre antes del nacimiento y en los primeros años de vida tiene una influencia vital en la salud y en los resultados sociales. Aunque los factores genéticos inciden en el desarrollo del niño, las pruebas indican que el ambiente tiene una gran influencia en la primera infancia. (OMS, UNICEF, 2013, p. 11)

Los niños con retraso en el desarrollo experimentan una falta significativa en el avance del desarrollo de sus habilidades esperados para su edad. El retraso en el desarrollo puede ser leve, moderado o grave; puede ser temporal o permanente; y puede ser causado por complicaciones en el parto, falta de estimulación, problemas crónicos de salud, mala alimentación, problemas psicológicos y por factores ambientales. Es importante la identificación temprana de problemas en el desarrollo para intervenir a tiempo y poder prevenir retrasos a través de la estimulación. Existen muchos programas de intervención temprana en la infancia, las cuales se encargan de brindar servicios y apoyo con la finalidad de mejorar el desarrollo de los niños, fortalecer las aptitudes familiares y promover la inclusión social. Algunos ejemplos de los servicios que se brindan estos programas son los servicios médicos, servicios de rehabilitación, apoyo orientado a la familia, servicios sociales, asistencia y apoyo para acceder a la educación especial; y algunos de los ámbitos donde se llevan a cabo estos programas son las clínicas, hospitales, centros de intervención temprana, centros de rehabilitación, hogares y escuelas.

Algunos de los factores que afectan el desarrollo infantil son la pobreza. Aunque los casos de discapacidad pueden darse en familias de cualquier condición social, la pobreza es un factor que puede aumentar el riesgo a padecer a alguna discapacidad y también puede ser una consecuencia de la discapacidad. Los efectos de la pobreza en el desarrollo y salud de los niños

se dan desde su estadía en el vientre de la madre, pues las mujeres en condición de pobreza están expuestas a sufrir enfermedades por una mala alimentación y por las condiciones ambientales, los cuales también afectan el buen desarrollo del feto. Los riesgos a los que se encuentran expuestos los niños después del nacimiento, son aún más preocupantes, ya que además de la mala alimentación y factores ambientales que afectan su salud, están expuestos a la violencia, abuso, abandono, estrés maternal y falta de estímulos. Frente a la discapacidad, los padres invierten menos tiempo en actividades generadoras de ingresos, ya que el cuidado de niños con discapacidad demanda más tiempo por ser más complejo. Además de los bajos ingresos en el hogar, los padres deben pagar por las terapias, gastar en pasajes para movilizarse y el pago a cuidadores mientras ellos trabajan. Otro de los factores que afectan el desarrollo infantil con discapacidad es la discriminación. La falta de información sobre la discapacidad tiene como consecuencia actitudes negativas y la marginación de niños con discapacidad propiciados dentro del ambiente familiar, escolar y la comunidad. Asimismo, la vulnerabilidad del niño con discapacidad puede variar de acuerdo con el género, edad, ubicación geográfica, pertenencia a un grupo lingüístico minoritario y condición social. La institucionalización es otro de los problemas, ya que en muchos casos los centros de ayuda carecen de una atención sistemática de los cuidadores, lo cual genera un desarrollo lento y los expone a abusos y daños psicológicos (OMS, UNICEF, 2013).

Estudios recientes han demostrado que las largas temporadas de institucionalización, especialmente durante los primeros años de vida, producen daños permanentes, además de acuerdo al informe mundial sobre la violencia contra niños y niñas, la violencia en las instituciones es seis veces más frecuente que en los hogares de acogida. En definitiva, internar a los niños en instituciones los expone a sufrir daños permanentes y a no gozar de sus derechos y protección que necesitan (UNICEF, 2013, p.12). Los niños con discapacidad, en comparación

con otros niños, tienen menos posibilidades de acceder a servicios de salud, a iniciar la etapa educativa y menos oportunidades a la permanencia escolar (OMS, UNICEF, 2013).

2.1.2.4.4 Un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños. Beaudry (2006) indica:

Un elevado número de niños con problemas de aprendizaje, de conducta y/o de coordinación motriz presentan un trastorno en el procesamiento sensorial (TPS), también llamado disfunción de la integración sensorial (DIS). Es decir, el sistema nervioso central (SNC) no es capaz de interpretar y organizar adecuadamente las informaciones captadas por los diversos órganos sensoriales del cuerpo. Tampoco puede analizar y utilizar dicha información adecuadamente para entrar en contacto con el ambiente y responder eficazmente a los múltiples estímulos del entorno. (p.201)

La Teoría de la integración sensorial iniciada por la Dra. Jean Ayres, señala que se logrará un correcto desarrollo perceptivo y cognitivo si existe un buen desarrollo sensoriomotor. La tarea de cada persona es interpretar correctamente la información sensorial que le llega al sistema nervioso central, tanto del entorno como del propio cuerpo (Beaudry, 2006).

Otros niños son hipersensibles al estímulo vestibular y reaccionan exageradamente al movimiento y a cualquier desplazamiento de su eje corporal fuera de la verticalidad. Estos niños son muy cautos y sienten pavor cuando se encuentran frente a los juegos del parque que impliquen realizar actividades como saltar, correr, balancearse, etc. Es por ello que prefieren los juegos tranquilos donde ellos se sientan en confianza, seguros y sobre todo donde puedan tener el control. En cuanto a su relación con otros niños, este se verá afectado ya que siempre experimentan tensión.

Según los especialistas, los niños necesitan grandes cantidades de estímulo vestibular y ellos mismos siempre se encuentran buscando actividades que puedan satisfacer esas necesidades ya sea trepando, haciendo acrobacias, corriendo sin parar, aprovechando cada segundo en el parque infantil para columpiarse, etc.

Finalmente, se debe tener en cuenta que las conductas de autoestimulación (mecerse y meterse cosas en la boca) y de autoagresión (morderse, golpearse a sí mismos, golpearse contra la pared, etc.) son un claro signo de un problema en el procesamiento sensorial (Beaudry, 2006).

2.1.2.4.5 Estado emocional de niños con discapacidad. Todos los niños al nacer tienen la misma necesidad de vincularse y desarrollar sus emociones junto a su madre. Durante los primeros años, la madre debe entender sus necesidades y más aún si se trata de un niño con alguna capacidad especial. En ese caso, la madre debe prestar más atención a sus comportamientos, reacciones y necesidades para saber cómo responder a ellas ya que al niño le costará expresarse y manifestarse con claridad por las dificultades sensoriales y psicomotrices.

A muchos padres de niños con capacidades especiales, les toma tiempo aceptar esa condición que los limita a realizar muchas actividades, y esto puede ser peligroso para el estado emocional del niño ya que su buen desarrollo dependerá del ambiente en el que crezca. Los padres deben aprender de ellos y brindarles las herramientas necesarias para que crezcan aprendiendo y mejorando otras habilidades. Estas habilidades permitirán que el niño sea una persona autónoma, segura de sí mismo y capaz de alcanzar sus objetivos. Por otro lado, muchos padres en el Perú se niegan a aceptar que su niño tiene una limitación que afecta a su desarrollo o no tienen conocimiento científico básico sobre estas limitaciones. Frente a ello, en algunos casos actúan como padres sobreprotectores haciendo las cosas por ellos; y en otros casos,

confunden las limitaciones con torpeza, restringiendo su asistencia a escuelas y no buscan los medios para que reciba la atención adecuada (Beá, s.f.).

2.1.2.5 Discapacidad sensorial

2.1.2.5.1 Teoría del desarrollo sensorial. El recién nacido a través de la experiencia con sus sentidos puede captar imágenes, olores, sabores y texturas. Es a partir de la experiencia directa con su entorno que el niño va aprendiendo a reconocer formas y toda información que recibe tanto del mundo externo como interno; asimismo, irá entendiendo las posibilidades que le permite el uso de sus sentidos y en consecuencia seguirá explorando, conociendo y comprendiendo el mundo del que forma parte. La educación sensorial es importante ya que, a través de las sensaciones, el niño llega a la definición y concepto de las cosas.

Para la educación sensorial, se debe tomar en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje, además las actividades deben ser estimulantes, motivadoras para que el niño alcance mayor conocimiento y dominio de su propio cuerpo, así como llegar a establecer relaciones entre su entorno, objetos y las personas que se encuentran en él.

Algunos de los objetivos de la educación sensorial son: lograr que el niño sea consciente de sus posibilidades sensoriales, aprender a diferenciar los estímulos sensoriales mediante experiencias a través del uso del tacto, vista y oído, facilitar el conocimiento de objetos a través del contacto y manipulación de estos, y estructurar la información recibida por los distintos canales sensoriales.

De acuerdo con la segmentación por edades, los bebés de 0 a 1 año durante el descanso pueden percibir sensaciones, por ejemplo, las texturas, olores y colores de elementos que se encuentran en la cuna. Asimismo, durante la actividad se puede estimular al niño con objetos sonoros para estimular el oído como sonajeros, elementos de goma que pueda apretar con sus manos y objetos con distintos colores y formas para estimular la vista.

En el primer y segundo año, las necesidades e intereses evolucionan, ya que realizan más movimientos para seguir conociendo y explorando su entorno. A esta edad ya empiezan a identificar imágenes con texturas y el sentido del gusto también va desarrollándose.

Los niños de 2 a 3 años empiezan a realizar juegos simbólicos como disfrazarse y a construir espacios en los cuales realizarán otras actividades de roles. Con el sentido del tacto conocen nuevos materiales y sienten sus texturas, peso, dimensiones, formas, temperatura; con la visión al interactuar con objetos de distintos colores, formas y tamaños; y con la música mejoran el sentido propioceptivo y la audición.

Los niños de 3 a 6 años son más autónomos, realizan juegos simbólicos y aplican los números para el desarrollo de la coordinación viso-manual (armar rompecabezas, insertar bolas, bloques lógicos, contar, etc.). Otras actividades que también permiten el desarrollo del tacto y la vista son la manipulación de pinturas, plastilinas, arcillas, recortes y pinceles (Larrey, López, López y Mozos, 2015).

2.1.2.5.2 Los sistemas sensoriales. Mediante el sistema propioceptivo, el cerebro recibe la información sobre la posición y el movimiento de las partes del cuerpo entre sí y en relación a su base de soporte. Esto se produce a través de una serie de receptores (músculos, tendones y articulaciones) distribuidos por todo el organismo. (Miñambres, s.f.)

Algunas de las funciones de la estimulación del sistema propioceptivo son: que los niños tengan conciencia de la ubicación de cada parte de su cuerpo y pueda distinguirlo de otros cuerpos a través de sensaciones; que tengan control y planeamiento motor lo cual implica mantener una postura correcta, la coordinación y control de movimientos; la graduación de la fuerza muscular al realizar actividades, por ejemplo al sostener objetos con mucha fuerza sin ser necesario o no aplicar la fuerza necesaria llegando a perder el control; la seguridad emocional, lo cual le brindará más confianza para actuar libremente; la correcta práctica de

funciones manuales, como vestirse solos o agarrar correctamente las tijeras; y el control motor oral para poder realizar actividades como hablar, beber, silbar, soplar, etc (Fundación Once América Latina (OAL), SENSE Internacional Perú y Ministerio de Educación (MINEDU), 2014)

El sistema vestibular, es el encargado de detectar la posición del cuerpo del niño en el espacio, a informar si el niño se encuentra en movimiento o parado; y a qué velocidad y en qué dirección se mueven. Este sistema tiene sus receptores en el oído interno, en el sistema visual y el sistema propioceptivo; y es estimulado por los movimientos de la cabeza, del cuello, de los ojos y del resto del cuerpo. Además, para responder a la fuerza ejercida por la gravedad el niño tiene que desarrollar la fuerza en los músculos anti-gravitatorios para poder sostener la cabeza, sentarse con la espalda recta, ponerse de pie y tener equilibrio para andar.

Se sabrá que existe una buena regulación del sistema vestibular cuando el niño pueda aceptar y controlar movimientos como balanceos, saltos y subidas hasta ciertas alturas sin ponerse en peligro (Serrano, 2019).

Algunas de las funciones de la estimulación del sistema propioceptivo son: mantener el equilibrio y el tono muscular en reposo y movimiento, controla la postura, estabiliza la posición de la cabeza, coordina movimientos, proporciona conocimiento del espacio, estabilización del enfoque visual, procesamiento auditivo y del lenguaje, y activa y regula los niveles de alerta y atención (Quispe, y Aronés, 2014).

El sistema visual nos permite captar el 80% de información de todo aquello que nos rodea, es por ello que una adecuada y graduada estimulación visual contribuirá al logro de una mejor eficiencia visual, sobre todo en aquellas personas que presentan discapacidad visual a causa de una patología visual o de una lesión neurológica (Quispe, J., Aronés, Z., 2014, p.34).

La percepción visual hace referencia al significado que nuestro cerebro concede a la información que vemos. Más allá de la discriminación de colores, formas y tamaños, otras funciones que también forman parte de la percepción visual son:

la exploración, la cual responde a estímulos visuales, movimientos de ojos, rastreos y seguimientos; la discriminación, la cual distingue formas, tamaños, colores, semejanzas, diferencias, relaciones espaciales, la percepción figura-fondo y la coordinación visomotora; y la interpretación, encargada de construir, identificar, reproducir, dar sentido a lo visto, construir una memoria visual secuencial y comunicar sensaciones visuales (Quispe, J., Aronés, Z., 2014).

Es el sistema que se relaciona con la habilidad de recibir e interpretar estímulos a través del contacto con la piel de todo nuestro cuerpo. Los bebés y niños tienen gran necesidad de estimulación táctil, pues se ha demostrado que el contacto corporal obtenido a partir del tacto les brinda sensaciones satisfactorias como la calma, consuelo, bienestar y regulación emocional. Sus receptores se encuentran en distintas partes del cuerpo y son los encargados de advertir sobre el peligro.

El sistema táctil es importante en la autorregulación del niño y esa necesidad de estimulación se mantiene durante toda la vida. También es necesario para el desarrollo de la noción que el niño tiene de su propio cuerpo, así como de sus límites corporales a través de la estimulación por parte de la madre en la primera infancia. El desarrollo táctil también tiene impacto en el aprendizaje del niño ya que le permite obtener información (texturas, temperaturas, formas, etc.) a partir de la exploración con las manos de todos los objetos que le rodean. Finalmente, el sistema táctil también está relacionado con el estado emocional, por ejemplo, cuando un niño es tocado de forma brusca, lo interpretará como una acción hostil; esto quiere decir que la estimulación del sistema táctil lo ayudará a tener conciencia y discriminar distintas sensaciones (Serrano, 2019).

Nuestro sistema auditivo tiene los receptores en el oído interno, captando las ondas sonoras que entran en el sistema de procesamiento sensorial. Esta información se unirá a las que vienen de los sistemas: vestibular, visual y propioceptivo. La integración de la información auditiva con la de estos otros sistemas, son lo que nos hace capaces de interpretar y discriminar sonidos. Los sistemas auditivo y vestibular trabajan en conjunto para procesar las sensaciones del movimiento y del sonido, es por ello por lo que los niños que presentan disfunción vestibular pueden también tener problemas de procesamiento auditivo y del lenguaje (Serrano, 2019).

Algunas de las funciones de la estimulación auditiva son: Ofrecer tonos, sonidos y ruidos que permitan aprender información significativa del medio, estimular la percepción acústica que le permita captar la voz humana y diferenciarla de otros sonidos, Adquirir una orientación acústica en el espacio y distinguir la voz humana, favoreciendo de esta manera el desarrollo del habla. (Quispe, J., Aronés, Z., 2014, p.49)

El sistema gustativo se encuentra en la boca, específicamente en la lengua, la cual experimenta distintas sensaciones a partir de los sabores, texturas y temperaturas. Una de las funciones principales de la lengua es diferenciar los cuatro sabores básicos: dulce, salado, amargo y ácido. Estos sabores causarán distintas reacciones en cada niño. La experiencia de comer un alimento va más allá del sabor, pues durante la acción se perciben otras sensaciones como los olores, formas, texturas, la consistencia y los sonidos. Las sensaciones percibidas al comer brindan una experiencia multisensorial ya que son varios los sistemas sensoriales que trabajan y nos ayudan a discriminar lo que nos agrada y no nos agrada de los alimentos (Serrano, 2019).

Los objetivos de la estimulación gustativa son: hacer a la boca más sensible a nuevas impresiones, ampliar el espectro de sensaciones gustativas, probar diferentes texturas y sabores

para entender preferencias, favorecer la movilidad de los músculos de la boca, labios y lengua y mejorar el control de la succión, deglución y masticación. (Quispe, J., Aronés, Z., 2014, p.58)

El sistema olfativo nos da la capacidad de oler. Las moléculas de olor que están por el aire son recibidas por nuestra nariz y absorbidas por el revestimiento poroso de las cuencas nasales. Aquí las moléculas se unen a las neuronas sensoriales olfativas y viajan al sistema límbico (el centro de nuestras emociones). A diferencia de los otros sistemas sensoriales, el olor no se conecta con los otros sistemas antes de alcanzar los hemisferios cerebrales. Estas vías directas hacen que nuestras experiencias olfativas estén directamente relacionadas con nuestras emociones. (Serrano, 2019, p.40)

La relación del sistema olfativo y nuestras emociones se puede manifestar mediante los recuerdos de alguna experiencia vivida, como por ejemplo cuando estamos en la calle y percibimos un olor que nos resulta familiar. Esa sensación nos transporta a algún momento y a que podamos recordar con quienes estuvimos y lo que hicimos. Además, el sistema olfativo tiene relación con el sistema gustativo ya que condiciona el sabor de los alimentos que probamos. Y finalmente tiene la función de proteger las vías respiratorias ya que advierte de situaciones peligrosas como la exposición a elementos químicos y tóxicos (Serrano, 2019).

2.1.2.6 La integración sensorial

Jean Ayres (1972), terapeuta ocupacional americana, definió la integración sensorial como el proceso neurológico responsable de organizar las sensaciones del cuerpo y del entorno, para poder responder y funcionar de manera eficaz de acuerdo con las demandas ambientales (Parra, 2019).

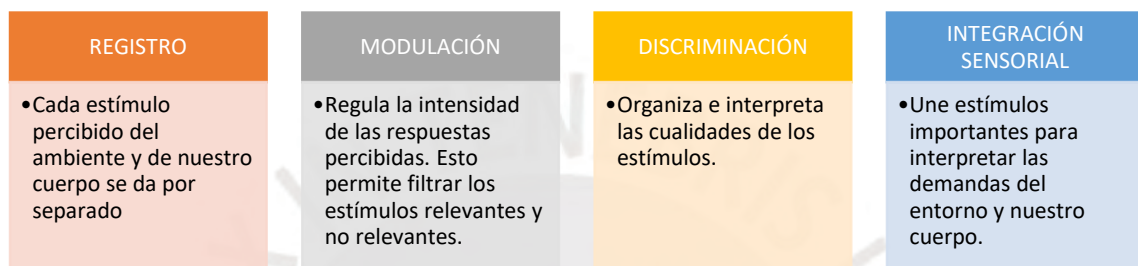
Es un proceso inconsciente del cerebro, y es muy importante para poder vivir entre toda la información detectada por nuestros sentidos (gusto, vista, oído, olfato, vestibular, tacto y

propiocepción). Y a la vez conseguir centrarnos en una actividad específica (por ejemplo, discriminar lo que queremos oír y lo que no) (Serrano, 2019).

A continuación, se presenta un cuadro donde se sintetiza el proceso de integración sensorial (Vea figura 1).

Figura 1

Proceso de Integración Sensorial



Nota. Adaptado de *La integración sensorial*, por P. Serrano, 2019, Scribd (<https://es.scribd.com/read/407690651/La-integracion-sensorial-en-el-desarrollo-y-aprendizaje-infantil#>).

La integración sensorial es importante para mejorar las siguientes capacidades como el aprendizaje, conducta, relaciones sociales, autoestima y el control motriz grueso y fino. Sin embargo, en algunos niños la integración sensorial no se desarrolla tan eficientemente como debería. Los niños con problemas en la integración sensorial perciben las sensaciones de manera confusa impactando en el nivel de alerta y atención, la autorregulación y la organización para los desafíos del medio, las cuales impactan en el comportamiento de los niños, pues llegan a sufrir de ansiedad, depresión, baja autoestima y aislamiento social (Fundación CADAH, s.f.).

2.1.2.6.1 Dificultades del procesamiento sensorial. La disfunción de la integración sensorial, también llamado trastorno del procesamiento sensorial es la dificultad para usar la información recibida por los sentidos y así funcionar de manera eficaz en las actividades del

día a día (Serrano, 2019). Algunos síntomas pueden detectarse a tiempo, desde que el niño es muy pequeño, y aunque son muy confusos, ya que suelen interpretarse como reacciones habituales de la edad como irritabilidad, problemas para regular el sueño y llanto excesivo. Entre los 2 y los 4 años se puede sospechar de un trastorno en el proceso sensorial si además de los síntomas mencionados, el niño tiene problemas para manipular objetos pequeños, vestirse, concentrarse, sufre accidentes por mal equilibrio, evita de forma constante algunas experiencias sensoriales. Siendo esta última el indicio principal de un TPS, pues se da la reacción inconstante ante la información proporcionada por los sentidos. En algunos casos los niños pueden ser demasiado sensibles a algunos tipos de experiencias sensoriales y menos sensibles a otros (texturas suaves, texturas ásperas, ruidos, olores, etc) (Fundación CADAH, s.f.).

Jean Ayres propone la siguiente analogía: El sistema nervioso central (SNC) es como una ciudad y los impulsos nerviosos son como la circulación de los vehículos por sus calles. Un buen proceso de integración sensorial permite una circulación fluida y que todos lleguen a su destino rápidamente. Una disfunción de la integración sensorial es un tipo de atasco en el cerebro. En la disfunción de integración sensorial, parte de la información sensorial queda atrapada en el atasco y algunas partes del sistema nervioso no reciben la información que necesitan para poder realizar su trabajo. (Quispe, J., Aronés, Z., 2014, p.14)

2.1.2.6.2 Búsqueda sensorial. Los niños buscan de forma activa poder sentir ciertas sensaciones para aumentar su nivel de alerta. Si la estimulación obtenida no se encuentra estructurada, los niveles de alerta incrementarán y se originarán comportamientos desorganizados. Los niños con búsqueda sensorial pueden ser confundidos con los que tienen déficit de atención e hiperactividad. La diferencia está en que los niños con búsqueda sensorial consiguen organizar y regular su búsqueda de sensaciones con determinados tipos de

estímulos sensoriales, mientras que los hiperactivos no bajan sus niveles de agitación con la información sensorial (Serrano, 2019).

Según los especialistas, los niños necesitan grandes cantidades de estímulo vestibular, es por ello por lo que siempre se encuentran buscando actividades que puedan satisfacer esas necesidades ya sea trepando, haciendo acrobacias, corriendo sin parar, aprovechando cada segundo en el parque infantil para columpiarse, etc. Además, se debe tener en cuenta que las conductas de autoestimulación (mecerse y meterse cosas en la boca) y de autoagresión (morderse, golpearse a sí mismos, golpearse contra la pared, etc.) son un claro signo de un problema en el procesamiento sensorial (Beaudry, 2006).

2.1.2.6.3 Comportamientos de búsqueda sensorial a través del sistema sensorial. A continuación, se presenta la tabla que indica los comportamientos de búsqueda sensorial en cada sistema (Serrano, 2019, p.95-96).

Tabla 2

Comportamientos de Búsqueda Sensorial en Cada Sistema

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE BÚSQUEDA SENSORIAL
Sistema táctil	Lo tocan todo constantemente, les gusta mancharse mucho más de lo que les corresponde para su edad, les encantan las actividades táctiles intensas.
Sistema gustativo	Se llevan todo a la boca para masticar y chupar, y pueden estar constantemente con las manos y las cosas en la boca. Les gustan las comidas con sabores intensos.
Sistema auditivo	Les gusta oír música alta, hacen ruido con todo tipo de objetos y habitualmente hablan muy alto.
Sistema olfativo	Les gusta oler todo lo que ven o tienen entre manos. No parecen disgustarles los olores desagradables.
Sistema visual	Les gustan mucho los juguetes con luces intensas, las cosas que brillan, las que ruedan, y que están llenas de colores
Sistema vestibular	Siempre están en constante movimiento, les gusta la velocidad rápida, y pueden no parecer asustarse cuando están en lugares altos, aun poniéndose en riesgo.
Sistema propioceptivo	Les gustan los abrazos fuertes, chocar con las cosas y la gente, tirarse al suelo, empujar y lanzar objetos con fuerza.

Nota. Se presenta indicadores de los comportamientos de búsqueda sensorial en cada sistema. Adaptado de *La integración sensorial*, por P. Serrano, 2019, Scribd (<https://es.scribd.com/read/407690651/La-integracion-sensorial-en-el-desarrollo-y-aprendizaje-infantil#>).

2.1.2.6.4 La hipersensibilidad sensorial. Los niños con hipersensibilidad sensorial perciben las sensaciones con mucha más rapidez, intensidad y durante más tiempo que los niños con una modulación sensorial normal. Una de las reacciones es cuando el niño o la niña rechaza determinados estímulos y escapa de ellos (Serrano, 2019).

A continuación, se detallará en el aspecto de defensividad sensorial, el cual involucra los sentidos táctiles, de movimiento y gravitacional:

- Defensivo táctil: respuesta de rechazo frente estímulos no nocivos como los abrazos, irritabilidad o desorganización ante el contacto táctil, atención disminuida, buscan estímulo propioceptivo (movimiento) y evita texturas fuertes.
- Inseguridad gravitacional: reacción emocional excesiva de temor, se relaciona con el estímulo vestibular propioceptivo o la posición del cuerpo en el espacio, miedo a los cambios de posición, miedo a movimientos rápidos o lentos y evita estar con los pies sin tocar el suelo.
- Aversivo al movimiento: náuseas, vértigo, mareos y sudoración (Parra, 2019).

2.1.2.6.5 Resumen de comportamientos de hipersensibilidad a través del sistema sensorial. A continuación, se presenta la tabla que indica los comportamientos de hipersensibilidad sensorial en los niños (Serrano, 2019, p.99-101).

Tabla 3*Comportamientos de Hipersensibilidad Sensorial en los Niños*

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE HIPERSENSIBILIDAD SENSORIAL
Sistema táctil	Son sensibles cuando se les toca, especialmente si es de manera inesperada. Reaccionan mal ante texturas diferentes, sobre todo a las más suaves; no les gusta mancharse ni actividades como pintura de dedos u otras; pueden reaccionar mal ante ciertas texturas.
Sistema gustativo	No les gusta lavarse los dientes, son muy especiales respecto a la textura y sabor de los alimentos. Pueden no haberse metido todo a la boca siendo bebés, y atragantarse fácilmente con la comida.
Sistema auditivo	Son muy sensibles ante sonidos que los otros ni perciben (el ruido del aire acondicionado, el zumbido de los fluorescentes, etc.). Reaccionan mal ante el ruido de la aspiradora, del secador de pelo o de las bocinas. Pueden taparse los oídos y quedar agitados y distraídos.
Sistema olfativo	Pueden reaccionar mal ante olores que los demás no notan, como el de las legumbres crudas. Algunos niños pueden incluso vomitar ante olores más intensos.
Sistema visual	Se sienten incómodos en espacios con muchas cosas o colores. Se les ve muy sensibles y agitados con las luces y muchas veces quieren llevar gafas oscuras para evitar la luz.
Sistema vestibular	Tienen un miedo excesivo a caerse, y no les gustan las alturas, los desniveles en el suelo, columpiarse ni el tobogán. Los bebés tienen miedo de juegos como hacer el avión y ser lanzados al aire. Normalmente tienen problemas de equilibrio.
Sistema propioceptivo	No les gustan las actividades físicas, tienen problemas para moverse y parecen tener movimientos rígidos.

Nota. La tabla indica los comportamientos de hipersensibilidad sensorial en los niños. Adaptado de *La integración sensorial*, por P. Serrano, 2019, Scribd (<https://es.scribd.com/read/407690651/La-integracion-sensorial-en-el-desarrollo-y-aprendizaje-infantil#>).

2.1.2.6.6 La hiposensibilidad sensorial. Los niños con hiposensibilidad sensorial tienen un estado de alerta bajo, no responden fácilmente a los estímulos, ya que perciben o sienten menos las sensaciones que otras personas (Serrano, 2019).

A continuación, se detallará este aspecto sensorial:

- **Hipo activo:** Este tipo de niños requiere un gran estímulo para lograr la respuesta de su sistema y establecer una interacción correcta con el entorno.

- **Buscador de sensaciones:** los niños se encuentran en constante búsqueda de sensaciones, se observa con mayor frecuencia en sistemas vestibulares y propioceptivos, tienen problemas para prestar atención y regulación emocional (Parra, 2019).

El comportamiento de búsqueda sensorial puede ser invasivo y no respetar el espacio de otros. Los niños con TPS muchas veces tienen actitudes mal aceptadas o interpretadas como mala educación y necesidad de llamar la atención, como empujar a los compañeros o tocarlo todo. Cuando el niño manifiesta búsqueda sensorial puede mostrar problemas de concentración, condicionando así el aprendizaje y su desarrollo (Serrano, 2019).

Estos problemas de TPS también tienen impacto en los desórdenes motores, la cual se divide en dos aspectos: el déficit de integración bilateral y secuencias y la somato dispraxia.

- **Integración bilateral:** Los niños tienen poca coordinación en el uso de ambos lados del cuerpo, se les complica realizar secuencias de movimientos, confunden la derecha con la izquierda, se les complica mantener el equilibrio, tienen mala postura, tono muscular bajo, dificultad para mantener la cabeza erguida y dificultad motora bilateral.
- **Somato dispraxia:** el niño parece torpe, tiene dificultad para mantener una correcta postura en la etapa temprana, dificultad para relacionar su cuerpo con objetos, dificultad en ideación, dificultad en juegos de construcción y pobre habilidad motora fina (Parra, 2019).

2.1.2.6.7 Resumen de comportamientos de hiposensibilidad a través del sistema sensorial. A continuación, se presenta la tabla que indica los comportamientos de hiposensibilidad sensorial en niños (Serrano, 2019, p.104-105).

Tabla 4

Comportamientos de Hiposensibilidad Sensorial en Niños

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE HIPOSENSIBILIDAD SENSORIAL
Sistema táctil	Pueden presentar arañazos y pequeñas heridas sin saber cómo se las han hecho; tienen poca sensibilidad al dolor. Se ensucian las manos y la cara al comer sin darse cuenta. Cuando se visten no están incómodos si la ropa queda torcida.
Sistema gustativo	Parecen poco conscientes del sabor y la temperatura de los alimentos (por ejemplo, muy salado o picante). Cuando comen pueden llenar la boca demasiado y tienen poca noción de cuándo están llenos.
Sistema auditivo	Hay que hablar alto con ellos y solo responden a los sonidos más agudos.
Sistema olfativo	No parecen detectar ni rechazar olores intensos y desagradables.
Sistema visual	No notan los cambios en el ambiente, por ejemplo, en la decoración de su habitación.
Sistema vestibular	Son descoordinados y torpes entre los demás niños, se chocan con las cosas y con los otros. Tienen poco equilibrio.
Sistema propioceptivo	Se cansan fácilmente con un esfuerzo físico muy pequeño. Cuando hacen caminatas quedan agotados y quieren parar muchas veces.

Nota. La tabla indica los comportamientos de hiposensibilidad sensorial en los niños. Tomado de *La integración sensorial*, por P. Serrano, 2019, Scribd (<https://es.scribd.com/read/407690651/La-integracion-sensorial-en-el-desarrollo-y-aprendizaje-infantil#>).

2.1.2.7 ¿Cómo abordar la discapacidad sensorial?

2.1.2.7.1 El aprendizaje sensorial. Los estímulos sensoriales que nos llega del entorno a través de nuestros sentidos nos ayudan a comprender mejor el mundo que nos rodea y a que nuestro aprendizaje sea eficaz ya que está demostrado que el aprendizaje entra por los sentidos, pues nuestro cuerpo funciona como receptor sensitivo de sintonía fina para recolectar información. Cada sentido tiene un sitio receptor especializado dentro del cerebro, pero lo interesante ocurre cuando aquellas sensaciones viajan al cerebro y se someten a un proceso de integración. Esta conexión sensorial demuestra que en el desarrollo de un sentido interviene la influencia de otro, como, por ejemplo, para el desarrollo de la visión se necesita el apoyo de las sensaciones percibidas por el oído y el tacto.

Las experiencias directas y la conexión emocional con un entorno sensorialmente rico para realizar actividades recreativas a través de los movimientos, la exploración y la interacción con la naturaleza, son importantes ya que prevalece para toda la vida (Hannaford, 1995).

El desarrollo sensorial desde la etapa de la infancia es importante, ya que a partir de la experiencia que tengan los niños explorando el mundo tridimensional con elementos con distintas texturas, olores, formas y colores; también podrán beneficiar su desarrollo cognitivo, físico, la noción del espacio y salud emocional.

Cuando hay una deficiencia en el desarrollo sensorial o la integración de múltiples sentidos, las dificultades son mayores. Los problemas más frecuentes son: el lento aprendizaje para leer y escribir, la falta de concentración, falta de destrezas necesarias para realizar actividades básicas como vestirse, amarrarse los zapatos, sostener objetos, manejar herramientas para realizar tareas escolares como las tijeras y lápices; también surgen problemas de comportamiento y dificultades para socializar. Estos síntomas de deficiencia en la integración sensorial, en algunos casos pueden observarse desde la primera infancia y en otros hasta una edad más avanzada (Cuesta, 2016).

2.1.2.7.2 La educación de los sentidos. Al explorar y realizar actividades con movimiento en el ambiente, la mente del niño usa detallada y minuciosamente los órganos sensoriales hasta lograr un grado de sensibilidad alto en el tacto y una educación completa de los demás sentidos. Sin un trabajo total de la inteligencia y del movimiento a la vez no hay educación de los sentidos.

Montessori, ofrece una serie de materiales sensoriales que clasifican las impresiones en cada sentido: los colores, los sonidos, las formas, las dimensiones, pesos, impresiones táctiles o texturas, olores y sabores. Estos abren posibilidades y estimulan a que el niño pueda experimentar más detalles de las cosas que lo rodean y aumentan el interés de exploración, el cual lo conducirá al perfeccionamiento de la personalidad y al enriquecimiento de sus potencialidades naturales.

La mente distingue las cualidades independientemente de los objetos; es decir, distinguen colores, sonidos, formas, etc., lo cual permite imaginar, explorar, sintetizar y abstraer. Esto es propio de la mente humana que al crear algo con la imaginación con información recibida de la realidad le ofrece un orden mental, lo hace inteligente y con altas posibilidades de desarrollo (Montessori, 1986).

2.1.2.7.3 La estimulación multisensorial. El desarrollo de los sentidos ocurre durante las últimas 16 y 20 semanas de gestación. Los sentidos empiezan a madurar rápidamente a partir del primer año de vida y es hasta los tres años donde el cerebro responde mejor a la estimulación sensorial que en cualquier otra etapa de vida.

Durante las experiencias vividas, se desarrollan circuitos neuronales que van determinando la arquitectura del cerebro, su maduración y la buena función mental. La estimulación del sentido del tacto, influencia la conexión entre el tacto, la piel y el desarrollo del cerebro. Esta estimulación ha sido recomendada por la OMS ya que beneficia el

desarrollo del niño desde que nace, pues se ha demostrado que el contacto piel con piel a través de masajes o caricias se reducen los niveles de estrés.

El sentido auditivo, es el más desarrollado al nacer ya que su estímulo se da desde la gestación donde el bebé experimenta los sonidos del latido del corazón y el habla de la madre.

La estimulación auditiva permite el desarrollo de las conexiones neurológicas con el sistema límbico encargado de generar y regular las emociones.

La visión es el sentido que se encuentra poco desarrollado al nacer, pero madura rápidamente con la estimulación en los primeros meses de vida. Esta maduración está influenciada por factores prenatales, la alimentación y la estimulación posnatales. Desde la primera etapa del nacimiento, es importante mantener contacto visual directo con el niño ya que se ha demostrado que los bebés prefieren esta forma de comunicación. Además, el contacto visual directo apoya al desarrollo de sus habilidades sociales.

El sentido vestibular ya está desarrollado en el nacimiento y continúa desarrollándose en el primer mes de nacido. Gracias al desarrollo vestibular, se da una buena coordinación y sincronización del movimiento, mejora la memoria espacial, y se da el control oculomotor y postural para que el niño pueda realizar actividades que impliquen balanceos, giros, reflejos y otras experiencias de movimiento.

La estimulación multisensorial, beneficia al niño en el aspecto social, emocional, cognitivo y físico. Se ha demostrado que, gracias a las estimulaciones, cuando la mamá mira y habla al niño, se desarrollan las primeras habilidades ya que la visión y el oído son los sentidos más importantes para el aprendizaje. Un ejemplo de la estimulación sensorial es cuando la madre le habla al bebé (estimulación auditiva) durante un masaje de 10 minutos (estimulación táctil), seguido de balanceos horizontales (estimulación vestibular).

Se ha demostrado que la estimulación del sentido auditivo, táctil, visual y vestibular, además de beneficiar la relación madre e hijo, también beneficia a la salud mental del recién nacido reduciendo sus niveles de estrés, asimismo, mejora la salud física, involucrando maduración del tono muscular.

Si bien la estimulación sensorial es importante para el desarrollo neurológico infantil, la estimulación excesiva puede tener efectos perjudiciales en los bebés cuyos cerebros son inmaduros y aún no están capacitados para filtrar exitosamente la información sensorial (Rowley y Williams, 2015).

A continuación, se presentan los tipos de estimulación sensorial desarrollados en los centros de rehabilitación:

Sistema propioceptivo

- Realizar masajes en el cuerpo del niño con una comunicación de movimientos agradables, tranquilos y seguros, involucrando la percepción de sus múltiples sentidos.
- El masaje puede realizarse colocando alrededor del cuerpo algunas almohadas que contenga diferentes elementos y cuyos forros tengan diferentes texturas, considerando aquellas que le son agradables al niño o la niña, para que no generen molestias cuando se ejerza presión con ellas sobre las partes de su cuerpo.
- Si el niño o niña presenta hipertonía se debe emplear texturas suaves para relajarlo, si por el contrario presenta hipotonía se debe emplear texturas rugosas o un poco ásperas para activarlo. En ambos casos, deben sentir todas las texturas en toda la extensión de su cuerpo.

Sistema vestibular

- Se debe realizar actividades que impliquen balanceos que vayan incrementándose progresivamente. Se debe tener en cuenta que las texturas de elemento no generen incomodidad al niño. Además, es importante recordar que los movimientos lineales permiten la relajación, mientras que los movimientos circulares son de activación.

Sistema visual

- Los estímulos visuales pueden darse a partir de la proyección de luces con distintas formas y colores sobre la pared para que el niño las observe desde algún punto o para que interactúe con ellos y los siga si se generara el movimiento de los mismos.
- Para los niños con discapacidad visual cortical (retraso en la respuesta a los estímulos visuales, dificultad para visualizar nuevos entornos y alejamiento de los estímulos visuales desconocidos, mirar objetos desde ángulos inusuales, evitar el contacto visual directo y la mirada social, y otros síntomas) se les puede presentar objetos con colores de alto contraste, iluminados, reflectivos y en movimiento. Estos elementos pueden tener integrados algunos sonidos para atraer la atención del niño. En todos los casos, se debe evitar la sobre estimulación visual.

Sistema táctil

- Se da la desensibilización y sensibilización de la palma de la mano proporcionándole materiales de diferentes texturas, grosores y temperaturas. Es importante anticiparle al niño el elemento que le vamos a proporcionar antes de ponérselo en las manos, empezando por texturas suaves hasta llegar a las más fuertes como las ásperas.
- Desensibilizar la planta de los pies haciendo que el niño camine descalzo sobre diferentes superficies texturizadas. Estas tienen que estar colocadas en contraste unas con otras y es importante informar previamente al niño sobre la textura que irá a pisar.

- También se puede realizar la actividad de tirar y atrapar objetos como pelotas o cojines de diferentes tamaños, texturas, peso y consistencia; utilizando una mano o las dos.
- Se le puede brindar objetos con diferentes texturas para que sean colocados sobre su cuerpo, una por una y no varias a la vez (considerar el tono muscular de cada niño). Por ejemplo, para los niños con bajo tono muscular se pueden emplear texturas fuertes o ásperas para que activen sus sentidos mientras que para los niños con un tono muscular incrementado se pueden utilizar texturas suaves para que lo relajen.
- Otra actividad que activa sus sentidos son las vibraciones en distintas partes del cuerpo como en la cara, brazos, piernas y otras partes del cuerpo. Si el niño tiene el tono muscular aumentado, no se debe utilizar las vibraciones de mucha intensidad, podemos colocar nuestra mano sobre la parte del cuerpo que se desea estimular y sobre nuestra mano pasar el vibrador, de esta manera llegará la sensación al cuerpo del niño con menor intensidad.

Sistema auditivo

- Para estimular el sistema auditivo en la primera infancia, podemos producir sonidos por el propio cuerpo, por ejemplo, se pueden hacer intervalos de palmas con pausa y esperar la reacción del niño. Luego se motiva a que los hagan ellos y ellas.
- Se pueden realizar ejercicios como golpear tambores, esto invitará a que el niño repita la acción involucrando otros sentidos además del auditivo. Asimismo, se pueden realizar sonidos a una distancia de los niños para que reaccione y busque de dónde proviene el sonido.

Sistema gustativo

- Los niños probarán distintas texturas y sabores de alimentos. Por ejemplo: gelatina de sabores, purés, etc. Se utilizarán sabores que permitan el contraste: dulce, salado, agrio. Observaremos su reacción y si muestra alguna preferencia o rechazo.

Sistema olfativo

- Se realizan ejercicios respiratorios del tipo: levantar las manos para la inspiración y bajarlas para la espiración. Además, se presentan a los niños distintas sustancias para que muestre algún tipo de reacción, por ejemplo, perfume en nuestras manos, frascos con canela, orégano, ajo, etc. (Quispe, y Aronés, 2014).

2.1.2.7.4 Concepto Snözelen. En Holanda, Verheul y Hulsenge (1987) crearon el concepto y la filosofía de intervención multisensorial-Snözelen. El concepto Snözelen asume que el mundo en el que vivimos es una mezcla de sensaciones de luz, de olores, de gustos y de experiencias táctiles variadas, El entorno Snözelen tiene como uno de sus objetivos potenciar todas las entradas sensoriales. (Bonany, 2019, p.50)

Figura 2

Salas Snözelen de CEATTE



Nota. Tomado de *Sala Multisensorial* [Fotografía], por Centro de Atención Temprana y Desarrollo Infantil, s.f., CEATTE (<https://www.ceatte.es/servicios-y-tratamientos/sala-multisensorial/>). Obra de Dominio Público.

Figura 3

Salas Snøezelen de Fundación ASMI



Nota. Tomado de *Terapia SNOEZELEN. Relajación en niños con TDAH* [Fotografía], por Fundación ASMI, s.f., Fundación ASMI (<https://fundacionasmi.org/terapia-snoezelen-relajacion-en-ninos-con-tdah/>). Obra de Dominio Público.

2.1.2.7.5 Terapias de integración sensorial para niños con trastornos del desarrollo y del comportamiento. Los terapeutas ocupacionales utilizan cada vez más las terapias sensoriales en el tratamiento de niños con trastornos del desarrollo y del comportamiento.

La integración sensorial fue descrita en la década de 1970 por el terapeuta ocupacional A. Jean Ayres. Desde entonces, las terapias sensoriales se han dado con más frecuencia para tratar una variedad de síntomas observados en niños, pero a menudo no utilizan todos los protocolos de integración sensorial originales. Los defensores de la teoría de la integración sensorial creen que estas terapias sensoriales suponen una organización en el sistema sensorial, proporcionando datos vestibulares, propioceptivas, auditivas y táctiles, mediante el uso de distintos elementos, como, por ejemplo, cepillos, columpios, pelotas y otros.

En el sistema de clasificación de trastornos del procesamiento sensorial se subdividen en 3 patrones específicos: trastorno de modulación sensorial, trastorno de discriminación sensorial y discapacidad motora basada en los sentidos. Estos patrones luego se clasifican en subtipos. El trastorno de modulación sensorial se subdivide en subtipos de

hipersensibilidad, falta de respuesta y búsqueda y deseo sensorial. El trastorno de discriminación sensorial no tiene subtipos. La discapacidad motora de base sensorial se subdivide en trastorno postural y dispraxia.

No obstante, cabe recalcar que, las diferencias de comportamiento observadas en niños con trastornos del espectro autista, trastorno por déficit de atención o hiperactividad, y trastornos de coordinación del desarrollo, se refieren a los síntomas descritos en niños con trastornos del procesamiento sensorial.

Algunas series de casos y estudios observacionales publicados han informado resultados positivos de la terapia de integración sensorial para niños con trastornos del procesamiento sensorial. Pero, un pequeño estudio reciente advierte a los profesionales de la salud sobre los posibles efectos conductuales negativos de la terapia de integración sensorial en ciertas poblaciones. Es por ello por lo que los pediatras no deben utilizar el trastorno del procesamiento sensorial como diagnóstico. Cuando estos síntomas sensoriales están presentes, otros trastornos del desarrollo, específicamente, trastornos del espectro autista, trastorno por déficit de atención / hiperactividad, trastorno de coordinación del desarrollo y trastorno de ansiedad, deben considerarse y evaluarse minuciosamente, por lo general mediante derivaciones adecuadas a un pediatra del desarrollo y del comportamiento, psiquiatra o psicólogo infantiles (Zimmer & Desch, 2012).

2.1.2.7.6 La relación entre la integración multisensorial y el coeficiente intelectual en los niños. La integración de procesos cerebrales, facilitan y permiten el desarrollo de habilidades multisensoriales. Por ello, es importante distinguir entre dos clases de habilidades multisensoriales. La habilidad Cross-modal se refiere a la capacidad de transferir información y detectar equivalencia entre estímulos sensoriales, como por ejemplo, la coincidencia de información percibida por el tacto y la vista durante la primera infancia; y la integración

multisensorial que tiene la capacidad de combinar los sistemas sensoriales y alterar los procesos neuronales, perceptuales y conductuales, como por ejemplo, cuando desde el primer año en adelante, el niño empieza a caminar, saltar, girar y relacionarse.

Estudios como la Escala de inteligencia de Wechsler para niños, respaldan que los procesos multisensoriales contribuyen a la cognición. Un ejemplo del estudio realizado demuestra que los mejores lectores tienen más desarrollados e integrados los sentidos auditivo y visual. También se ha demostrado que las habilidades de integración o emparejamientos táctiles y visuales en bebés de 1 año predicen habilidades cognitivas y medidas de coeficiente intelectual en niños de 6 y 11 años.

Existen estudios para evaluar el aprendizaje en entornos ruidosos como una estrategia para modular la integración multisensorial en adultos, niños sin problemas de aprendizaje y niños con problemas de aprendizaje.

Se realizó un estudio cuyo fin era conocer el desarrollo y conexión de habilidades multisensoriales en un ambiente de ruido y silencio. Para ello se formaron dos grupos con 88 niños de 7 años. El primer grupo conformado por niños con buenas habilidades de integración multisensorial y el otro grupo conformado por niños con pobres habilidades de integración multisensorial.

Para los primeros estudios, se trabajó con niños de 7 años, todos diestros, con audición y visión normal. El primer ejercicio evaluaba la visión de cerca y de lejos, la visión binocular y la visión del color. El segundo ejercicio evaluaba la audición, para ello se hizo uso de un audiómetro para garantizar que los niños pudieran oír frecuencias sonoras que escalaban desde 250 Hz a 8.000 Hz. Los resultados demostraron que todos los niños tenían una escala completa de coeficiente intelectual superiores a 80. Posteriormente se realizó la prueba audiovisual en la cual se presentaron un estímulo auditivo, un estímulo visual, un estímulo audiovisual y un estímulo en blanco. Para estas sesiones se habilitó un espacio tranquilo y se realizaron tareas

de detección audiovisual en condiciones silenciosas y ruidosas. Los participantes se sentaron a 1 metro del monitor y se les pidió que fijaran su vista en el centro de una cruz que aparecía en el centro de la pantalla, asimismo, se les pidió presionar un botón con el dedo índice derecho solo cuando apareciera un destello, cuando escucharan un tono estallar o cuando ambos aparecían simultáneamente, y no presionar el botón en cualquier otro momento. Para las condiciones de silencio y ruido practicaron con presentaciones divididos en bloques aleatorios de estimulación auditiva, estimulación visual, estimulación audiovisual y estímulos en blanco. A partir de estas tareas se registraron las reacciones motoras de los niños.

Los resultados de la relación entre el coeficiente intelectual, los tiempos de reacción motora y la integración multisensorial en condiciones silenciosas y ruidosas indicaron que las reacciones motoras de los niños durante la estimulación auditiva, la estimulación visual y la estimulación audiovisual, estaban altamente correlacionados con la edad. Aproximadamente el 55% de los niños mostraron una integración multisensorial estable y consistente tanto en ruido como en silencio y, en promedio, obtuvieron una puntuación en el rango de alto a superior en la escala completa de coeficiente intelectual. Aquellos con pobre integración multisensorial en presencia de ruido auditivo también tenían habilidades de comprensión verbal por debajo del promedio. Aproximadamente el 20% de los niños mostraron una integración multisensorial deficiente solo en condiciones silenciosas, pero no en presencia de ruido de fondo auditivo.

En general, la integración multisensorial y su efecto facilitador sobre Las acciones motoras fueron mucho menos predecibles de lo que generalmente se observa (Barutchu, A., Crewther, S. G., Fifer, J., Shivdasani, M. N., Innes-Brown, H., Toohey, S., Danaher, J., & Paolini, A., 2011).

2.1.2.8 Inclusión y Accesibilidad

2.1.2.8.1 Conceptos de inclusión. Gentili (2009) indica: “La inclusión es un proceso democrático integral que involucra la superación efectiva de las condiciones políticas, económicas, sociales y culturales que producen históricamente la exclusión” (p.35)

UNESCO (2017) indica: “La inclusión es un proceso que ayuda a superar los obstáculos que limitan la presencia, la participación y los logros de todos los y las estudiantes” (p.13)

La inclusión supone un paso hacia delante con una visión más amplia respecto a la integración, pues mientras que la integración aspira a asegurar el derecho de las personas con discapacidad a educarse en las escuelas comunes, la finalidad de la inclusión es más profunda, ya que busca hacer efectivo el derecho a una educación de calidad, tomando en cuenta especialmente a aquellas personas que, por diferentes causas, son excluidas o marginadas. Por lo general, las personas que son excluidas de sus derechos son personas con discapacidad, las que provienen de etnias o culturas no dominantes, de minorías lingüísticas, las que viven en condición de pobreza, personas que viven en lugares aislados, los niños de familias migrantes o sin certificado de nacimiento (Blanco, Aguerro, Ouane y Shaeffer, 2008).

La inclusión permite disfrutar de un mundo más equitativo y respetuoso frente a las diferencias, beneficia a todas las personas sin perjuicio de sus características y proporciona un acceso equitativo, revisando procesos constantemente y valorando el aporte de cada persona a la sociedad (Inclúyeme, s.f.).

2.1.2.8.2 Conceptos de accesibilidad. Es la condición que deben cumplir los entornos para ser accesible a todas las personas, sin importar si estos sufren de alguna discapacidad motriz que dificulta su desplazamiento. Es decir, todos los entornos, bienes, productos y servicios deben poder ser comprensibles e intuitivos para ser utilizados por todas las personas de forma autónoma y eficiente. Además, debe garantizar la seguridad y comodidad para que

la persona discapacitada no interrumpa sus actividades por problemas de accesibilidad (Inclúyeme, s.f.).

La accesibilidad consiste en que todos los espacios, objetos y servicios sean 100 % “accesibles” para todas las personas, considerando los distintos tipos de discapacidad que puedan tener (y no sólo las limitaciones que afectan el desplazamiento). Esto implica aceptar a los demás en un contexto de entendimiento mutuo, comprendiendo la discapacidad como parte de la diversidad y la condición humanas, y sabiendo que, con independencia de las diferencias, todas las personas tenemos los mismos derechos y dignidad. (Lara, 2012, p.26)

2.1.2.8.3 Accesibilidad e inclusión frente al covid-19. Las personas con discapacidades tienen más probabilidades de experimentar resultados socioeconómicos adversos como menos educación, peores resultados de salud, menores niveles de empleo y mayores tasas de pobreza. Y debido a la pandemia por el COVID-19, aunque el impacto es de gran alcance en todo el mundo, las personas con discapacidades son uno de los grupos más afectados en los campos de la salud, educación y transporte. En muchos casos estos problemas se deben a que la información sobre la enfermedad, incluidos los síntomas y la prevención, no se proporciona en formatos accesibles, como materiales impresos en Braille, interpretación en lenguaje de señas, subtítulos, audio y gráficos.

La Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad (CDPD) promueve la plena integración de las personas con discapacidad en las sociedades y hace referencia específicamente a la importancia del desarrollo internacional al abordar los derechos de las personas con discapacidad (The World Bank, 2020).

En estos tiempos de pandemia por el COVID-19, la accesibilidad es importante para la inclusividad, ya que si la información de salud pública, el entorno construido, las comunicaciones y tecnologías, y los bienes y servicios no son accesibles, las personas con

discapacidades no pueden tomar las decisiones necesarias, vivir de forma independiente y aislarse o ponerse en cuarentena de manera segura, o acceder a los servicios de salud y públicos en igualdad de condiciones con los demás. Es por ello necesario tomar medidas generales y específicas para garantizar la inclusión sistemática de las personas con discapacidad teniendo en cuenta que las personas con discapacidad pueden contribuir frente a esta crisis y construir el futuro. Muchas personas con discapacidad tienen la experiencia de prosperar en situaciones de aislamiento y arreglos laborales alternativos que pueden ofrecer modelos para navegar la situación actual. Las perspectivas y las experiencias vividas de la discapacidad contribuyen a la creatividad, nuevos enfoques y soluciones innovadoras a los desafíos (United Nations, 2020).

A continuación, se presentarán algunas acciones clave establecidas por la organización Naciones Unidas (2020) para proteger a las personas con discapacidad de contraer COVID-19:

En la salud:

- Garantizar información de salud pública accesible: en Nepal, la información sobre COVID-19 incluía el lenguaje de señas.
- Implementar medidas de protección contra el COVID-19: distribución de equipo de protección personal para personas con discapacidad, por ejemplo, debido a que las mascarillas hacen imposible leer los labios o ver las expresiones, las personas sordas y con problemas de audición se beneficiará mejor de los protectores faciales.
- Garantizar el acceso al servicio público: mejoramiento del entorno urbano, por ejemplo, las vías de tránsito para personas con sillas de ruedas, instalaciones sanitarias, transporte y la realización de pruebas del covid-19 a domicilio.
- Garantizar la no discriminación en la asignación de recursos médicos: priorizan el tratamiento de las personas en situaciones de especial vulnerabilidad.

- Incluir a las personas con discapacidad en las intervenciones de salud mental: el apoyo debe ser accesible y no discriminar a las personas con discapacidad.

En las instituciones y servicios de apoyo voluntarios:

- Preparar a las instituciones para prevenir los riesgos de contagios: Trabajar en las medidas de hacinamiento y distanciamiento físico entre los residentes, modificando las horas de visitas y citas, asegurando que el uso de equipo de protección sea obligatorio y mejorando las condiciones de higiene.

En la educación:

- Hay que asegurar que el aprendizaje a distancia sea accesible para estudiantes con discapacidades: proporcionar equipo para apoyar su aprendizaje, incluyendo dispositivos de asistencia. También se debe asistir y apoyar a los cuidadores y padres de los niños con discapacidad.
- Abordar temas que van más allá del aprendizaje: Abordar en las relaciones con los compañeros, la percepción y la competencia sociales.

Prevención de la violencia:

- Garantizar servicios de asistencia a víctimas con y sin discapacidad (United Nations, 2020).

2.1.2.9 Diseño Accesible

2.1.2.9.1 Diseño para todos. El diseño para todos se centra en la búsqueda de soluciones de diseño para que todas las personas, independientemente de la edad, el género, las capacidades físicas, psíquicas y sensoriales o la cultura, puedan utilizar los espacios, productos y servicios de su entorno y, al mismo tiempo, participar en la construcción de nuestra sociedad. Teniendo en cuenta que los entornos construidos (espacios, productos y servicios) están diseñados por personas para ser utilizados por personas, se hace patente la necesidad de que

los profesionales que estarán directamente implicados en la construcción de dichos entornos reciban la formación necesaria para generar soluciones eficaces a los problemas actuales de integración.

Idear un diseño accesible, significa dar facultades a todas las personas posibles, en especial a aquellas personas con capacidades restringidas. Para ello, se debe tener en cuenta los siete principios del diseño universal, compilados en el The Center for Universal Design, que nos presenta estrategias claves para tomar en cuenta en nuestro proceso de diseño, como, por ejemplo: uso equitativo, flexible, simple e intuitivo, información perceptible, tolerancia al error, mínimo esfuerzo físico, adecuado tamaño de aproximación y uso (Libro Blanco del Diseño para Todos en la Universidad, 2006, p.3)

2.1.2.9.2 El diseño y el desarrollo sensorial. Obtenemos información de nuestro entorno a través de la interacción de nuestros sentidos con los elementos que forman parte de él. Generalmente cuando adquirimos un producto nuestra preocupación predomina en si aquello que queremos nos satisfará más por su forma que por su función, involucrando solo nuestro sentido visual, mientras que los atributos sensoriales relacionados con el tacto, gusto y olfato han sido total o parcialmente excluidos de la concepción de productos.

El diseño sensorial es una perspectiva que permite innovar con base en la identificación de problemáticas y necesidades humanas no satisfechas, no tomadas en cuenta, o que han sido dejadas de lado y, sin embargo, tienen gran relevancia, no sólo para el éxito del objeto proyectado sino, para el bienestar e incremento de la calidad de vida. (Bedolla, Gil, 2004, párr. 1)

La concepción de los objetos que existen y se fabrican de forma industrial están cada vez más separados de las necesidades humanas más importantes como las experiencias sensoriales tanto en el aspecto físico como emocional. Desde el diseño tratamos de satisfacer

las necesidades desde una perspectiva ergonómica, lo cual es importante, pero no el único medio por el que el individuo se relaciona con el producto.

Cuando los estímulos después de percibir los objetos a través de los sentidos (información de los colores, sonidos, texturas, consistencias, perfumes) hayan llegado a nuestro cerebro y hayan sido analizados, se darán las emociones. Aquí entra en acción una especie de sistema integrador que determinará el efecto emocional de todas esas sensaciones, las que finalmente van a conducir al gusto o rechazo del producto.

Asimismo, la fabricación industrial de productos en la mayoría de los casos solo tiene fines “consumistas”, dejando de lado las necesidades reales y generando problemas al usuario, ya que no se aplican correctamente los atributos sensoriales a causa del desconocimiento de las mismas y cómo trabajar en ellas para ofrecer un mejor producto y una mejor experiencia. Cuando no se toman en cuenta estos aspectos en la concepción de productos, las consecuencias pueden resultar desfavorables (estrés, irritación y frustración) tanto para quienes proveen el producto por falta de demanda, como para el usuario por falta de consideraciones en el diseño.

Además de la aplicación incorrecta de atributos sensoriales, existen productos con excesivos atributos sensoriales, lo que provoca una pérdida del significado producto, pues no describe su función y no incrementa sus cualidades de uso.

En referencia a las necesidades físico-fisiológicas, será posible agregar a los productos de la vida cotidiana atributos que beneficien a más de dos sentidos, mediante la aplicación de cualidades visuales, auditivas, táctiles u olfativas, con ello se tendrá la oportunidad mejorar y optimizar sus funciones, y a nivel humano se procurará una estimulación multisensorial, las cuales mejorarán y potenciarán las capacidades físicas y mentales.

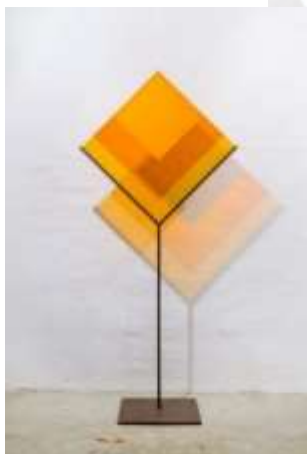
De esta forma, la inclusión de atributos multisensoriales puede hacer posible una extensión al grupo de usuarios al que normalmente va dirigido un objeto, abarcando así a personas que por algún motivo tienen deficiencias en sus capacidades sensoriales.

En cuanto a la satisfacción de las necesidades afectivo-emocionales, los productos pueden ser poderosos motivadores de la conducta. Sus características determinarán la adquisición o no del mismo (Bedolla, Gil, 2004).

2.1.2.9.3 Historia del diseño multisensorial. En la década de 1950, surgieron las primeras ideas de diseño sensorial. En el trabajo de los colectivos de arte radical Zero en Europa y Gutai en Japón, se reconoció que la vista tenía una capacidad limitada en el impacto del público, es por ello que estos artistas dirigieron su trabajo a todos los sentidos. Por un lado, Zero convocaba un arte que incorporaría un espectro sensorial completo, donde la luz, el sonido, el reflejo y las ilusiones ópticas componían un nuevo ambiente, al igual que las acciones en vivo como golpear, quemar y desencadenar explosiones. Por otro lado, Gutai realizaba actividades sensoriales con un tono más teatral con entornos multimedia a gran escala y vestidos Technicolor hechos con bombillas (Mack & Piene, s.f.).

Figura 4

Lichtschirm



Nota. Tomado de *Colections*, por Zero Foundation, s.f., Zero Foundation (<https://zerofoundation.de/en/lichtschirm-2/>). Obra de Dominio Público.

Figura 5

Inflatable Withe Lilly



Nota. Tomado de *Colections*, por Zero Foundation, s.f., Zero Foundation (<https://zerofoundation.de/en/inflatable-white-lilly-2/>). Obra de Dominio Público.

2.1.2.10 El diseño en el desarrollo de las emociones.

2.1.2.10.1 El diseño emocional. Según Norman, son tres las características que dirigen las emociones y el razonamiento, y todas estas características se encuentran presentes en casi todos los objetos.

El primero es el diseño visceral, que se encuentra relacionado a la apariencia estética ya que las personas prefieren adquirir productos bellos o agradables visualmente para sentir satisfacción emocional y psicológica. Se ha demostrado que las personas relacionan el buen funcionamiento con la calidad estética del producto; el segundo es el diseño conductual, el cual se relaciona a la sensación y experiencia que tiene el usuario al utilizar un producto, como, por ejemplo, la facilidad de uso y la efectividad de uso; finalmente el diseño reflexivo, el cual está relacionado a las sensaciones y recuerdos que producen los productos a largo plazo. Nos hace reflexionar si adquirir un producto es una necesidad real o una compra innecesaria (Cardona, G., & Obando, C, 2010).

2.1.2.10.2 El color y las emociones. Los colores estimulan y tienen influencia sobre la mente, el cuerpo y el espíritu. Los efectos sobre la mente son más impactantes y duraderos que los efectos sobre el físico. Esto debido a que lo que se percibe físicamente por los sentidos queda en el olvido cuando dejamos de tener contacto con el elemento que se ha interactuado; sin embargo, cuando recordamos una experiencia o vivencia, el efecto psicológico es mayor.

Las emociones que se generarán al percibir los colores dependerán del grado o nivel sensorial de cada persona, por ejemplo, las personas que responden al estímulo con emociones más agradables son las que cuentan con un nivel sensorial más alto; y las personas que cuentan con un nivel sensorial muy bajo, no responderán ante el estímulo, y por consecuencia, experimentar emociones frente a los colores será limitado.

Los colores se clasifican en pasivos, activos o neutrales. Los colores pasivos son aquellos que se relacionan con el agua, y brindan una sensación de calma, tranquilidad y

frescura; Los colores activos como el rojo, naranja o amarillo transmiten energía, pero pueden alterar a algunas personas por su alto contraste; los colores brillantes indican actividad; y los neutrales son los colores con menos contraste o grises (Cardona, G., & Obando, C, 2010).

2.1.2.10.3 Las texturas y las emociones. Las texturas lisas transmiten elegancia, limpieza y continuidad; las texturas rugosas comunican seguridad, pesadez, solidez y seguridad si se vincula a un concepto de masculinidad; las consistencias suaves y flexibles se relacionan con la tranquilidad, el confort y el descanso; y las consistencias duras suelen corresponderse con la fuerza, resistencia y duración (Cardona, G., & Obando, C, 2010).

2.1.2.11 El juego en espacios públicos

2.1.2.11.1 La naturaleza como espacio de juego. El crecimiento es un proceso y así como la naturaleza, los niños también tienen un ritmo de crecimiento que debe ser aprovechado y controlado debido a que vivimos en una sociedad que va cada vez más de prisa. En la infancia el niño desarrolla nuevas habilidades y durante el juego esas habilidades como trepar, saltar y correr van mejorando hasta favorecer el desarrollo y fortalecimiento de su cuerpo. Socializar con otros niños desarrolla habilidades como la empatía y comunicación y si estas actividades se llevan a cabo en un entorno natural ricos de información sensorial como los jardines de los parques, se logrará desarrollar altas capacidades cognitivas. La satisfacción de una necesidad innata que se da durante el contacto directo con el mundo natural da pie a reinstaurar el juego libre y no estructurado, esto ayudará ya que el niño pueda experimentar el mundo real lleno de texturas, olores y formas con su cuerpo.

En suma, la naturaleza tiene una gran variedad de elementos que además de generar experiencias sensoriales, sirven como estructuras naturales sobre las cuales jugar, como, por

ejemplo, los árboles que se pueden trepar y ramas o troncos en los cuales saltar para que los niños pongan a prueba sus habilidades cognitivas y motrices (Pons, 2017).

2.1.2.11.2 La mente absorbente. Los niños poseen una inteligencia distinta a la de los adultos. Mientras nosotros adquirimos conocimientos con nuestra inteligencia (razonando y conectando ideas), los niños lo absorben a través de las experiencias. El niño al observar lo que ocurre en su entorno, experimenta una transformación que penetra en su mente y la edifica hasta llegar a construir la memoria, la facultad de comprender y la facultad de razonar. A este tipo de mente se le denomina mente absorbente. Se le considera una mente privilegiada ya que nosotros como adultos no podemos imaginar el mundo como ellos.


Cuando el niño empieza a conocer el mundo a través del movimiento, aprende el lenguaje con toda su complejidad, así como el poder de dirigir sus movimientos según las necesidades de su vida. Cuando el niño empieza a moverse, su mente, capaz de absorber, ya ha analizado lo que ocurre en el ambiente; antes de que empiece a moverse, ya se ha efectuado en él un inconsciente desarrollo psíquico, y cuando inicia los primeros movimientos comienza a ser consciente (Montessori, 1986).

2.1.2.11.3 Beneficios de los espacios recreativos a la sociedad. Los beneficios de la recreación son individuales y comunitarios, esto quiere decir que mejora la calidad de vida de las personas a través del aprendizaje de valores y hábitos como la disciplina para llevar una vida satisfactoria y productiva tanto física, mental y emocional. Estos beneficios se reflejarán en la autoconfianza para que pueda relacionarse e interactuar con grupos de personas como familias, comunidades y el mundo y así formar una sociedad tolerante y saludable.

La preservación de zonas de esparcimiento a beneficio del medio ambiente es

otro de los beneficios para las personas ya que se ha comprobado que la salud emocional y mental de las personas mejora en áreas donde existe vegetación por la calma que genera en ellos. Asimismo, el preservar estos espacios significan un beneficio económico ya que, al reducir el estrés y enfermedades físicas durante la actividad recreativa, familias y el estado podrán invertir ese porcentaje de dinero en mejoras de otras necesidades (Beneficios de la recreación: por una apropiación comunitaria, recreativa y participativa, de los juegos deportivos, 2006).

El niño al recrearse no solo adopta beneficios físicos y emocionales, sino también conductas sociales y culturales que le permiten integrarse con otros y comprometerse con el medio que lo rodea. En las escuelas de muchos países se está fomentando el trabajo en equipo debido a que el adulto actual requiere herramientas y habilidades para crear una comunidad en el que todos a través de la comunicación y el trabajo organizado establezcan acuerdos para el bien común.



2.1.2.11.4 Los parques infantiles según Aldo Van Eyck. Para el arquitecto holandés, los parques infantiles significaron un campo de experimentación en el cual pudo introducir conceptos teóricos. Fue el primer arquitecto en tener en cuenta al niño en la teoría urbanística y es así como se establece una nueva relación del niño con una ciudad inclusiva. El arquitecto define una nueva concepción de ciudad ligada a lo natural, algo a lo que nadie había prestado atención y otorgó protección y reconocimiento no sólo a los parques infantiles, si no a un modo de entender la ciudad, su relación con el niño y la infancia (Álvarez, 2017).

El pensamiento de Van Eyck tiene que ver mucho con el apoyo e interés de sus padres, quienes consideraban que la relación entre vida y arte era fundamental. Son ellos quienes eligen una educación cuyo método pedagógico considera a los niños como parte

imprescindible de la sociedad ya que los educa en libertad, utilizando el juego como parte del aprendizaje, el arte como estímulo de la imaginación y la enseñanza al aire libre como instrumento para la inserción del niño en su entorno.

La obra de Aldo van Eyck crece sobre un lenguaje artístico, en sus obras se reflejan referentes artísticos de las primeras vanguardias como Paul Klee, Picasso y Miró. Los artistas del grupo Cobra, del cual Van Eyck era miembro, encontraban en Klee a un artista que, con sencillez y simpatía por lo natural, lograba ver el mundo como un niño. Esta característica era muy importante para ellos ya que permitía una forma de observar y emitir un juicio sincero sobre la realidad cruda de la sociedad de su tiempo (López, 2014).

2.1.2.11.5 Architecture and Design Scotland- Design Case Studies. Es un estudio sobre los espacios de juego en Berlín desarrollado por la Agencia Escocesa de Arquitectura y Diseño, el cual consiste en 9 casos de estudio en torno a los elementos a considerar en el diseño de espacios.

Los elementos que se han tomado en consideración para el desarrollo del niño son: la elección del juego, los riesgos y retos, la naturaleza, elementos de juego, arena, sombra y asiento, la topografía y texturas. La propuesta es interesante ya que se toma en consideración aspectos importantes para el diseño de juegos recreativos al aire libre en el cual los sentidos del niño se estimulan y vinculan de forma natural y directamente con la naturaleza.

A continuación, se detallará como aplican los 9 casos:

1. Elección de juego:

- Equipos de juegos físicos: las resbaladillas, columpios, toboganes, estructuras para escalar, los campos de fútbol, etc. son los más populares en los parques de juegos.
- Materiales sueltos: son los elementos que se encuentran alrededor del espacio de recreación. Estos elementos pueden ser ramas, piedras, arena, barro, etc.

- Juego cooperativo: la naturaleza ofrece muchas posibilidades para que todos los niños participen, incluso involucrando a niños de distintas edades y géneros.
- Juego tranquilo: los diversos espacios permiten que los niños de distintas edades y géneros puedan realizar actividades independientes o simplemente tomarse un momento para descansar y no hacer nada.
- Juegos de riesgo: cuando no hay supervisión los niños pueden realizar actividades peligrosas, pero mientras los niños sean más conscientes y conozcan sus habilidades, los riesgos a sufrir accidentes serán menores.
- Juego activo: se realiza una gran variedad de actividades como correr, balancearse, trepar, caminar, bailar, etc.

2. Riesgos y Retos:

- Fuego y Agua: el agua y el fuego son elementos que se encuentran en varios espacios, por ello siempre debe haber supervisión.
- Altura: en la naturaleza hay muchas oportunidades para trepar, saltar y balancearse sobre estructuras naturales como árboles. El riesgo está cuando no hay un elemento amortiguador de la caída como la arena.
- Peligro de tropiezo: las superficies irregulares son comunes, por lo que se debe planificar superficies regulares en beneficio de todos, incluso para el paso de silla de ruedas.

3. Explorando la naturaleza:

- A los niños se les debe dar tiempo para explorar aquello que se encuentra a su alrededor. Ellos pueden recoger hojas, mover piedras, recolectar flores y esconderse entre los arbustos.

4. Elementos de juego:

- Equilibrio: plataformas y piedras que se mueven en sentidos impredecibles, los cuales brindan oportunidades para practicar el equilibrio.
- Resbaladillas: se puede acceder a ellas de muchas formas y pueden ser utilizados por varios niños a la vez.
- Estructuras de escalada: los árboles, cuerdas, piedras y escalones son algunos de los elementos que los niños usan para desarrollar la fuerza de la parte superior del cuerpo.

- Columpios: La mayoría de los columpios, fomentan el juego colaborativo, y pueden ser un espacio para descansar después del trabajo que se hizo para mantenerlo en movimiento.
- Puentes: Es un juego común en los niños de todas las edades ya que les permite correr, trepar, esconderse y realizar juegos de roles en sus espacios.

5. Arena:

- Juego: los niños de todas las edades disfrutan del juego en la arena y lo realizan de distintas formas.
- La arena como superficie: las grandes áreas de arena alrededor de estructuras de juego animan a los niños a realizar juegos más dinámicos ya que brinda seguridad durante las caídas.

6. Sombra y asiento:

- Asientos Diseñados: los asientos realizados con piedra, madera y plástico proveen un área de reposo que puede ser individual y colectivo.
- Asientos no diseñados: Son los juegos, esculturas y cualquier otro tipo de elemento de la naturaleza donde uno se puede apoyar para descansar.
- Sombras Diseñadas: En el mercado existe una gran variedad de sombras que pueden instalarse para proteger de la lluvia o el sol.
- Sombras naturales: Los niños pueden jugar cerca a los árboles y arbustos que proveerán de sombra durante el juego.

7. Topografía:

- Colinas de Grass: los montículos permiten al niño correr hacia arriba y bajar rodando.
- Colinas sin Grass: permiten al niño realizar más movimientos debido a las superficies irregulares como escalones para saltar y trepar.

8. Texturas:

- Caminos descalzos: los niños experimentan una variedad de texturas y materiales.
- Superficies verticales: permiten tocar las distintas texturas como mosaicos, ladrillos y cualquier objeto que se encuentre incrustado en las paredes.

9. Agua:

- Juego cooperativo: los niños de todas las edades y géneros juegan en el agua de forma cooperativa y también lo utilizan con otros propósitos, como para el lavado de manos y para refrescarse en épocas de calor (Architecture & Design Scotland, 2012).

2.1.2.11.6 Los juegos infantiles en espacios públicos. En la década de los noventa, el gobierno de los Estados Unidos aprobó algunas normas en beneficio de los niños para que crezcan en una ciudad más saludable y segura. Una de las propuestas fue la creación de parques infantiles en las ciudades como una oportunidad que beneficiaría a la salud pública y el desarrollo urbano. Los primeros juegos de los parques infantiles se caracterizaban por sus grandes y altas estructuras de metal que en temporadas de verano se calentaban y exponían a los niños a lesiones. Frente a este problema se propuso el uso de otros materiales, predominando el uso de la madera por ser mucho más natural, más amigable, seguro y económico (Parra, 2013).

Los juegos infantiles han tenido una evolución valiosa hasta el día de hoy para el desarrollo de los habitantes y su entorno, no solo son mucho más seguros y amigables, sino que toman en cuenta el bienestar físico y emocional de los niños en distintas etapas de su desarrollo evolutivo durante la experiencia en espacios ricos en elementos para la exploración. Pensar en la importancia de los espacios recreativos y juegos infantiles como piezas fundamentales en el desarrollo urbano, contribuye también a que se resuelvan problemas referidos a la salud ambiental.

2.1.3 Aspectos Contextuales

2.1.3.1 Situación de San Juan de Lurigancho y Demografía. El Censo Nacional realizado por el Instituto Nacional de estadística e Informática en el año 2017 ha permitido conocer que es el distrito tiene la población más grande del país y se encuentra creciendo vertiginosamente, aumentando en el 2019 la población menor de 5 años en 1,3 puntos porcentuales (97 mil 925 niños) frente a los 96 mil 693 niños del año 2015.

Tabla 5*Índice de Desarrollo Humano en San Juan de Lurigancho*

Territorio	2003	2007	2010	2012
San Juan de Lurigancho	0,4809	0,4688	0,5852	0,6160
Resto de la provincia	0,5200	0,5000	0,6300	0,6400

Nota. El índice de desarrollo humano del distrito de San Juan de Lurigancho en el 2012 fue de 0,61, mejorando en relación con el año 2003 con un IDH de 0,4809. Sin embargo, el IDH del distrito se sigue ubicando por debajo del resto de la provincia de Lima a pesar de haber mejorado a nivel distrital. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

Tabla 6*Población Censada Según Distrito de San Juan de Lurigancho*

Territorio	1993	2007	2017
San Juan de Lurigancho	42,10	31,80	19,40
Resto de la Provincia	30,92	22,61	14,10

Nota. La población del distrito de San Juan de Lurigancho en el año 2017 con al menos una necesidad básica insatisfecha (con un índice de 19,40) había disminuido en 22.7 puntos en relación a 1993 (con un índice de 42,10) pero las NBI todavía se encuentran a 5.3 puntos por debajo del de Lima provincias. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

Tabla 7*Población Pobre y de Extrema Pobreza Distrital 2007, 2009,2017*

Distritos		2007			2009			2017		
		Pob	Nº	%	Pob.	Nº	%	Pob.	Nº	%
San Juan de Lurigancho	Pobre	922 883	293 461	31.8	962 554	244 654	25.4	1'114 686	250 915	22.0
	Extrema		70 139	7.6		14 777	1.5		12 585	1.1
	Pobreza									

Nota. En el 2017 en el distrito de San Juan de Lurigancho la pobreza había disminuido en 0.14 puntos porcentuales y la extrema pobreza en 0.82 puntos porcentuales. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

2.1.3.2 Hábitos, costumbres y estilos de vida. La población del distrito procede de distintos lugares del país, siendo en su mayoría la población migrante quecha hablante. Estas familias se asentaron y paulatinamente fueron adoptándose a las formas de comportamiento urbano adaptando sus costumbres a las de la vida en el distrito.

Tabla 8

Morbilidad Según la Etapa de Vida del Niño en SJL 2016

ETAPA DE VIDA NIÑO				
Morbilidad	Femenino		Masculino	
	Nº	%	Nº	%
Infecciones Respiratorias	44 793	44,83	48 791	45,66
Caries dental	19 939	19,95	19 637	18,38
Obesidad y otros tipos de hiperalimentación	7 434	7,44	8 902	8,33
Enfermedades Infecciosas Intestinales	5 570	5,57	6 427	6,01
Anemias nutricionales	4 401	4,40	4 797	4,49
Helminthiasis	4 248	4,25	3 599	3,37
Rinitis alérgica vasomotora	3 312	3,31	3 991	3,74
Asma	3 202	3,20	4 055	3,79
Otras enfermedades de los dientes y de las estructuras de sostén	3 524	3,53	3 586	3,36
Ceguera y disminución de la agudeza visual	3 501	3,50	3 069	2,87
Total	99 924	100,00	106 854	100,00

Nota. Entre los primeros factores de morbilidad en la etapa de vida Niño, están las infecciones respiratorias y caries dental, seguidos en tercer lugar por obesidad en ambos sexos, ocupando el quinto lugar las anemias nutricionales. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

Tabla 9*Mortalidad general - San Juan de Lurigancho 2014 - 2016*

Total general	12,178
Infecciones respiratorias agudas bajas	1,392
Enfermedad pulmonar intersticial	781
Diabetes mellitus	688
Enfermedades isquémicas del corazón	685
Enfermedades cerebrovasculares	677
Neoplasia maligna de estómago	516
Cirrosis y ciertas otras enferm. crónicas del hígado	515
Las demás causas externas	334
Tuberculosis	322
Neoplasia maligna de hígado y vías biliares	306

Nota. Los reportes realizados entre los años 2014 -2016 manifiestan que la gran mayoría de las causas de muerte obedecen a enfermedades crónicas degenerativas, no transmisibles con un 97.35%. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

Tabla 10*Causas de Mortalidad en Niños en SJL 2014 - 2016*

N°	Etiquetas de fila	Niño		Total Niño
		F	M	
	Total general	268	387	655
1	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	74	76	150
2	Infecciones respiratorias agudas bajas	20	47	67
3	Trastornos respiratorios específicos del periodo perinatal	24	40	64
4	Infecciones específicas del periodo perinatal	12	29	41
5	Accidentes que obstruyen la respiración	12	21	33
6	Leucemia	11	14	25
7	Enfermedades cerebrovasculares	5	11	16
8	Neoplasia maligna de ojo, encéfalo y de otras partes del sistema nervioso	9	7	16
9	Neoplasia maligna de hígado y vías biliares		14	14
10	Trastornos de la glándula tiroides, endocrinas y otras metabólicas	7	7	14

Nota. Las causas principales de mortalidad infantil registradas entre los años 2014-2016 son las malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas que representan el 23% de las reportadas, superando a las causadas por infecciones respiratorias agudas bajas y otros trastornos respiratorios específicos perinatales (10% y 9,7%) (MINSA, 2019). Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

2.1.3.3 Organizaciones sociales. La Participación Ciudadana organizada en los asuntos públicos de nuestro país es un derecho fundamental, reconocido por los tratados y pactos internacionales suscritos por el estado, en el mismo establece que toda persona tiene derecho a participar en los asuntos públicos de su país. Las Organizaciones Sociales registradas e inscritas en el RUOS (Registro Único de Organizaciones Sociales) del distrito de San Juan de Lurigancho, en el año 2011 fueron 732 Organizaciones Sociales, en el año 2012 se registraron 792 y en el año 2013 se registraron 830. A partir de ello podemos afirmar que el registro de Organizaciones Sociales ha ido aumentando consecutivamente desde 2011 al 2013, permitiendo contar con un documento legal de reconocimiento a los representantes de la sociedad civil. (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, 2015 p. 161)

San Juan de Lurigancho cuenta con la participación ciudadana, existiendo juntas vecinales, comités de vaso de leche, comedores populares, organizaciones juveniles, etc.

El Comité del Vaso de Leche del distrito de SJL cuenta con 35,000 socios que se organizan en 3,000 comités y sirven a una población de 140,000 niños. Además, en San Juan de Lurigancho existe un gran número de organizaciones vecinales y barriales en función de las diversas necesidades, las cuales trabajan de la mano con una treintena de ONG que se han sumado al trabajo para el desarrollo del distrito (Pérez, 2018).

2.1.3.4 Actividades económicas. En el año 2012, se evidenció que el distrito de San Juan de Lurigancho tenía una capacidad exportadora de 130 millones de dólares anuales, cifra similar a toda la región Lambayeque y superiores a otras del país. En el distrito de San Juan de Lurigancho la población económicamente activa dedicada a trabajos de servicio personal, vendedores de comercio y mercado, tiene un índice del 22.1%; los trabajos no calificados como vendedores, ambulantes y afines, representa el 20.6%; y los obreros y operadores de minas, industria manufactura y otros, tienen un índice del 18.1%.

Tabla 11

Principales Industrias en el Distrito de San Juan de Lurigancho

PRINCIPALES INDUSTRIAS	Nº
Fábricas y Artículos de Madera	36
Bodega y/o Panaderías	53
Fábricas y/o Artículos de Telas	36
Fábricas y/o Artículos de Papeles y Cartones	15
Fábrica y/o Artículos de Plásticos	66
Fábricas y/o Artículos de Cuero	8
Fábricas y/o Artículos de Limpieza	17
Fábricas y/o Artículos de Metales	53
Fábricas y/o Artículos para Calzados	22
Fábricas y/o Venta de Productos Dulces Comestibles	4
Fábrica y Venta de Embutidos y Bocaditos	7
Fábrica de Prendas de Vestir	34
Fábricas y/o Artículos de Vidrios	11
TOTAL	362

Nota. Estos índices quieren decir que la gran cantidad de la población del distrito de San Juan de Lurigancho se dedica al comercio, siendo las actividades comerciales al por mayor y menor, Industrias Manufactureras y Alojamiento y Servicios de Comidas las más importantes del distrito. Tomado de *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*, por Medina. R y Chaparro. M, 2020, Dirección General de Epidemiología. Obra de Dominio Público.

En el cuadro observamos que las principales industrias que existen en el distrito de San Juan de Lurigancho son: Artículos de Plástico y Artículo de Metales con 66 y 53 establecimientos cada una; seguido de las Bodegas y/o Panaderías con 53 establecimientos, Artículos de Tela y Artículos de Madera con 36 industrias cada una y los demás en menor cantidad. El distrito cuenta en total con 362 Industrias (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, 2015).

2.1.3.5 Actividades creativas. En el distrito existe en la actualidad 79 losas deportivas y 7 complejos deportivos, donde se realizan actividades deportivas y recreativas como el fútbol, vóley, básquet y gimnasio (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, 2015).

Además, el distrito cuenta con el parque zonal Huiracocha, el cual debido la coyuntura actual por la pandemia del covid-19, está siendo utilizado como un centro de abastecimiento de alimentos para los mercados minoristas del distrito.

2.1.3.6 Parques y jardines. En el distrito de San Juan de Lurigancho existe 1'210,442.00 m² de áreas verdes, siendo 494,376.49 m² de áreas verdes los que se encuentran en avenidas (bermas), 87,451.15 m² en alamedas, 37,040.00 m² en plazas, 588,274.00 m² en parques y 3,300.00 m² de áreas verdes en óvalos.

De los 425 parques existentes en el distrito, 186 parques se encuentran en regular estado de conservación, 130 en buen estado de conservación y 109 en mal estado.

Los parques de San Juan de Lurigancho son administrados por la Municipalidad y los vecinos. De los 425 parques en el distrito, 267 parques son administrados por el Municipio, 157 por los vecinos y 1 en forma compartida entre la municipalidad y vecinos (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, 2015).

Tabla 12

Relación de parques de las 17 comunas en SJL

COMUNA	NÚMEROS DE PARQUES	M ² DE ÁREA TOTAL	M ² DE ÁREA VERDE (RIEGO)
Comuna 1	10	46,473	12,650
Comuna 2	14	97,899	35,976
Comuna 3	29	129,389	98,867
Comuna 4	54	117,862	66,002
Comuna 5	29	156,628	67,719
Comuna 6	85	260,093	96,893
Comuna 7	25	97,801	41,375
Comuna 8	35	200,299	32,343
Comuna 9	8	22,243	16,044
Comuna 10	28	166,643	30,437
Comuna 11	17	74,462	4,999
Comuna 12	44	100,087	16,561
Comuna 13	16	32,168	11,889
Comuna 14	28	32,612	16,561
Comuna 15	6	11,920	674
Comuna 16	5	21,500	20,538
Comuna 17	12	36,414	9,479
TOTAL POR COMUNAS	425	1,803,492	588,274

Nota. En el distrito de San Juan de Lurigancho existen 425 parques que sirven como lugar de esparcimiento y recreación de los ciudadanos. Tomado de *Plan de Desarrollo Concertado 2015-2021*, 2020, Scribd (<https://es.scribd.com/document/270501202/Plan-de-Desarrollo-Concertado-2015-2021>). Obra de Dominio Público.

2.1.3.7 Clima. El distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra ubicado de acuerdo a la clasificación de Holdridge, en la zona de vida Desierto Desecado Subtropical. El distrito presenta un clima de tipo desértico, con temperatura media oscilante entre 17° C a 19° C, siendo

húmedo en la parte baja (Zárate) y seco en la parte alta (Canto Grande). Por otro lado, debido al calentamiento global, las temperaturas en San Juan de Lurigancho han llegado a los 25° C (Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, 2015).

2.1.4 Aspectos Tecnológicos

2.1.4.1 Materiales usados en la fabricación de los juegos infantiles. El metal fue hasta hace algunos años el material más común para la estructura de toboganes, sube y baja y para los agarres en columpios, pero al ser este un material corrosivo que atenta contra la salud del niño se está haciendo uso de materiales como el plástico cuya resistencia y durabilidad es alta, de fácil mantenimiento y peso ligero, lo cual brinda seguridad a los pequeños usuarios. La madera que también ha sido una alternativa de durabilidad y resistencia es utilizada artesanalmente para juegos más exclusivos ya que la madera necesita un mantenimiento constante.

El distrito de San Juan de Lurigancho al tener como característica principal el ser un distrito desértico, con un clima de temperaturas altas en verano, época en que los niños se encuentran de vacaciones y suelen salir más a realizar actividades recreativas, los juegos contruidos a base de metal no son la mejor opción. Por lo que considerar el uso de plástico es una de las opciones más viable, ya que además de aislar altas temperaturas sobre su superficie, permite tener un mantenimiento rápido y fácil a causa de posibles actos de vandalismo (pintas) para su conservación.

En estos tiempos de pandemia, los materiales empleados en los juegos deben considerar la salud de niños, permitiendo que la conservación y mantenimiento se den de forma continua, segura y económica.

Aunque se siguen realizando investigaciones sobre el virus del COVID-19, sabemos que se transmite principalmente cuando las gotas respiratorias de una persona infectada (al

toser, estornudar, hablar o cantar) ingresan a la boca, la nariz o los ojos de las personas que están cerca. También sabemos ahora que las personas pueden infectarse y transmitir el virus incluso sin tener ningún síntoma. Además, las personas pueden infectarse al tocarse la boca, la nariz o los ojos después de tocar superficies contaminadas con el virus. Este puede sobrevivir en las superficies entre unas pocas horas y varios días. Pero también se sabe que una limpieza a base de jabón o con detergente y agua más un producto desinfectante que contenga alcohol (aproximadamente un 70%) o lejía puede eliminar el virus. (UNICEF, 2019, párr. 2)

Según estudios, los materiales que son potentes aliados contra la pandemia del covid-19 son aquellos que proporcionar superficies con características antimicrobianas; facilitando de esta forma tanto la protección individual como la colectiva (CICCONSTRUCCIÓN, 2020).

Pero ¿qué implica usar frecuentemente productos desinfectantes sobre superficies con los que los niños tendrán contacto? El problema principal es el alto consumo de envases plásticos de un solo uso que afecta al ecosistema y el contacto con componentes tóxicos que afecta a la salud del humano.

2.1.4.2 Los plásticos durante la pandemia del covid-19. El plástico es un material versátil ya que puede tomar múltiples formas y texturas. Esta característica lo ha convertido en uno de los insumos más utilizados en aplicaciones para la industria automotriz, construcción y edificación, medicina, eléctrica y electrónica, alimentos y agricultura, entre otros sectores (SNI, 2019). Sin embargo, la contaminación por plástico a nivel mundial ha aumentado casi de forma continua desde los años cincuenta, de 1,8 millones de toneladas en 1950 a 465 millones en 2018 (Parker, 2020).

Durante la pandemia, un estudio en octubre de 2020 estimaba que en el mundo se habría generado 1,76 millones de toneladas de plástico diariamente debido al alto consumo de productos plásticos de un solo uso (Carrie, 2021).

Figura 6

Pez atrapado en un Guante Desechable



Nota. Tomado de *Este pez atrapado en un guante desechable advierte de los riesgos de la basura COVID* [Fotografía], por A. Carrie, 2021, National Geographic (<https://www.nationalgeographic.es/animales/2021/04/pez-atrapado-en-guante-desechable-advierte-de-riesgos-de-basura-covid>). Obra de Dominio Público.

Con el propósito de solucionar los problemas ambientales a causa de los plásticos de un solo uso, se vienen trabajando en campañas globales para el control de producción y manejo de residuos plásticos, pero a pesar de todos los esfuerzos no se ha logrado disminuir su impacto. Se estima que además de los residuos plásticos generados antes de la pandemia, se suma otro gran porcentaje de residuos como las mascarillas, guantes, recipientes de comida y botellas de desinfectante para manos y limpieza del hogar los cuales se convertirá en desechos que llegarán a vertederos y mares hasta alcanzar los 99 millones de toneladas para el 2030.

Entre las causas que frenan los esfuerzos por el buen manejo de residuos plásticos se encuentran el bajo costo de la fabricación de plástico virgen por la disminución del precio del petróleo y el alto costo del reciclaje por los procesos de recoger, clasificar y procesar.

Para mejorar la gestión de residuos plásticos, además de la reducción de fabricación de plástico virgen, se debe trabajar en mejoramiento del sistema de acopio y reciclaje de desechos, rediseñar productos hechos a base de plástico no reciclable y sustituir el plástico

por otros materiales alternativos que no generen más emisiones que el mismo plástico (Parker, 2020).

2.1.4.3 La economía circular de los plásticos. Los residuos plásticos son un recurso valioso que se puede utilizar para producir nuevas materias primas plásticas y fabricar nuevos productos de plástico. Además, hoy en día, a los residuos plásticos que no pueden ser reciclados mecánicamente, como los materiales compuestos, son utilizados para producir calor y energía eléctrica. Es así como la economía circular del plástico promueve la reutilización de productos plásticos, genera valor a partir de residuos y evita que los residuos plásticos recuperables terminen en los vertederos y mares. Se debe tomar en cuenta que, dependiendo de la calidad del plástico reciclado, se pueden utilizar en diversas aplicaciones. Por ejemplo, en un sistema de reciclaje de circuito cerrado, como el caso de la fabricación de botella a botella, no siempre es posible debido que se necesita cumplir las especificaciones y requisitos necesarios máximos.

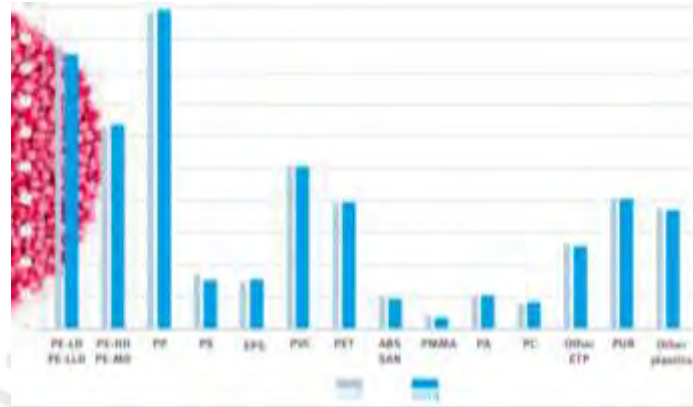
Este nuevo pensamiento de construir una cadena de valor que va desde el diseño del producto hasta el reciclaje se enfoca en convertir más desechos en materiales reciclados maximizando la eficiencia de los recursos y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Plastics Europe, 2019).

2.1.4.4 Gestión de residuos plásticos en Europa. Las miras hacia el futuro de la economía del plástico para corregir el problema de los residuos en países de la Unión Europea son positivas. De acuerdo con datos estadísticos proporcionados por Plastics Europe, la producción mundial de plásticos en el 2019 alcanzó los 368 millones de toneladas siendo los termoplásticos, poliuretanos, termoestables, elastómeros, adhesivos, revestimientos y selladores y fibras de PP los contabilizados con excepción de las fibras PET, fibras PA y fibras de poliacrílico.

En el 2019 Europa, Asia, Latinoamérica y NAFTA (conformado por México, EE. UU. y Canadá) alcanzaron el 16%, 51%, 4% y 19% de la producción mundial de plásticos respectivamente (Plastics Europe, 2020).

Figura 7

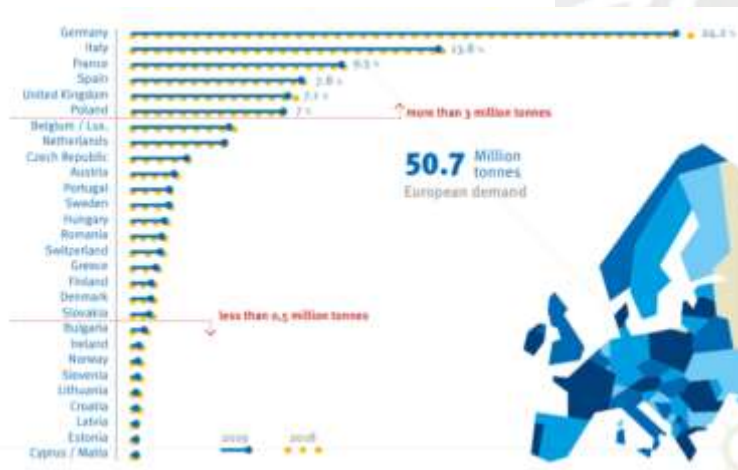
Demanda de plásticos por tipo de resina



Nota. Tomado de *An analysis of European plastics production, demand and waste data*, por Plastics Europe, 2020, Plastics Europe (https://www.plasticseurope.org/application/files/3416/2270/7211/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionJun21_final.pdf). Obra de Dominio Público.

Figura 8

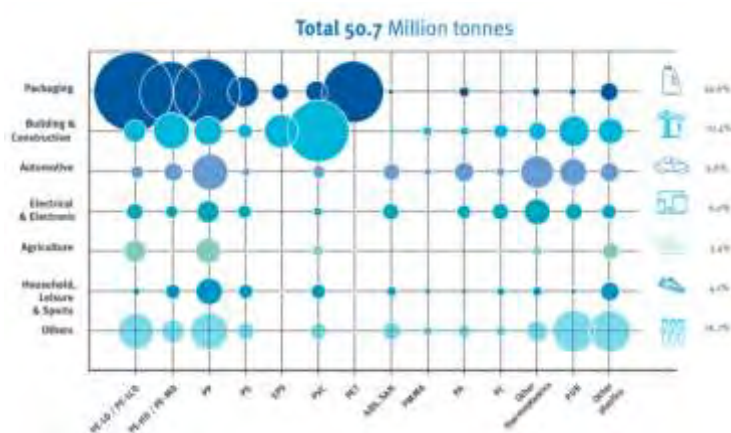
Demanda de Plásticos por País 2018 y 2019



Nota. Tomado de *An analysis of European plastics production, demand and waste data*, por Plastics Europe, 2019, Plastics Europe (https://www.plasticseurope.org/application/files/3416/2270/7211/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionJun21_final.pdf). Obra de Dominio Público.

Figura 9

Demanda de Plásticos por Segmento y Tipo de Polímero



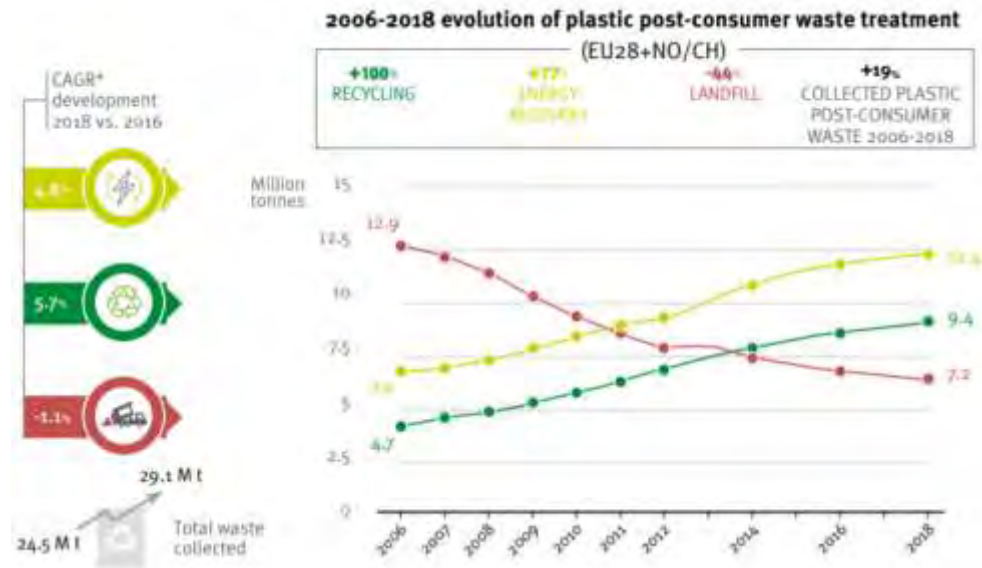
Nota. Tomado de *An analysis of European plastics production, demand and waste data*, por Plastics Europe, 2019, Plastics Europe (https://www.plasticseurope.org/application/files/3416/2270/7211/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionJun21_final.pdf). Obra de Dominio Público.

En el año 2018, se recogieron 29,1 millones de toneladas de residuos plásticos en la UE28 + NO / CH, siendo el 32.5 % la cantidad recuperada en el sector de reciclaje, 24.9% en los vertederos y 42.6% en el sector energía. Esta práctica redujo las exportaciones de residuos plásticos fuera de la UE en un 39% entre 2016 y 2018.

En la siguiente figura, se muestra cómo ha variado el uso de plásticos en la UE en los tres sectores. Los plásticos en los vertederos disminuyeron de 12.9% en el año 2006 a 7.2% en el año 2018 debido a una mejor gestión de residuos plásticos que aumentó de 4.7% en el 2006 a 9.4% en el 2018. El mismo cuadro indica que el plástico utilizado en el sector eléctrico ha ido creciendo de 7.0% en el 2006 a 12.4% en el 2018 a causa de las nuevas tecnologías.

Figura 10

Cantidad de Plásticos Reciclados en el 2018 en Europa

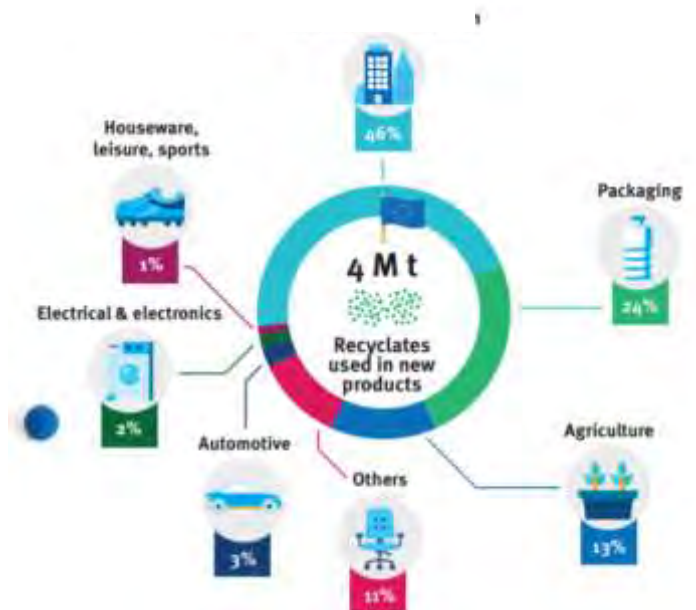


Nota. Tomado de *An analysis of European plastics production, demand and waste data*, por Plastics Europe, 2019, Plastics Europe (https://www.plasticseurope.org/application/files/3416/2270/7211/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionJun21_final.pdf). Obra de Dominio Público.

De los 5 millones de toneladas de plásticos reciclados producidos en Europa en el año 2018, el 80% volvió a ingresar en la economía europea para fabricar nuevos productos y el resto de plástico reciclado se exportó al exterior. Es así que la circularidad de la industria del plástico es vital para la economía europea ya que los productores de materias primas plásticas, transformadores de plásticos, recicladores de plásticos y fabricantes de maquinaria, representan juntos una cadena de valor que emplea a más de 1,5 millones de personas en Europa, a través de más de 55.000 empresas. (Plastics Europe, 2020).

Figura 11

¿Dónde se utilizan los plásticos reciclados?



Nota. Tomado de *An analysis of European plastics production, demand and waste data*, por Plastics Europe, 2019, Plastics Europe (https://www.plasticseurope.org/application/files/3416/2270/7211/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionJun21_final.pdf). Obra de Dominio Público.

2.1.4.5 La precariedad del reciclaje y su impacto en el mar peruano. El Perú tiene algunas de las playas más contaminadas por basura marina en Latinoamérica y el mundo. Entre los plásticos de un solo uso en las playas peruanas se encuentran los pedazos de Tecnopor menores de 2.5 cm (16%), bolsas plásticas (12%), platos y vasos de Tecnopor (12%), platos y vasos de plástico (9%) y las tapas de botellas (8%). En cuanto a botellas plásticas PET Son 3500 millones las que se producen al año, de ellas menos del 50% son recicladas (Maldonado, 2018).

Figura 12

Contaminación por Plásticos en la Playa La Pampilla



Nota. Tomado de *Contaminación: el rastro del plástico en el mar*, 2020, El Comercio (<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/contaminacion-rastro-plastico-mar-noticia-512417-noticia/>).
Obra de Dominio Público.

En la actualidad, la COVID-19 podría estar agravando el problema debido al aumento del uso y la eliminación inadecuada de los productos a base de plástico como las mascarillas, los equipos de protección personal y los envases descartables.

En el 2020 el Ministerio del Ambiente buscaba impulsar la economía circular del plástico en el Perú promoviendo la ley de plásticos de un solo uso; Sin embargo, hasta ese año solo el 4 % de las 900.000 toneladas de plásticos desechados fueron reciclados para producir nuevos envases (El Economista América, 2020).

2.1.4.6 Gestión de residuos plásticos en el Perú. Hasta el año 2018, en el Perú se usaba aproximadamente 30 kilos de plástico por ciudadano anualmente, y específicamente en Lima Metropolitana y el Callao se calcula que se generan 886 toneladas de residuos plásticos al día, representando el 46% de dichos residuos a nivel nacional (MINAM, s.f.)

En el primer cuatrimestre de 2019, la producción industrial de productos nacionales de plásticos creció 4,2% a causa del incremento de la demanda de tubos de plásticos y la fabricación de placas, láminas y cintas de plástico.

En noviembre del 2020, la Municipalidad Metropolitana de Lima dispuso la publicación del proyecto de ordenanza que promueve la disminución progresiva de plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano en la provincia de Lima en correspondencia con la Ley N° 30884. Sociedad Nacional de Industrias.

Debido a que el sector de la industria del plástico fue uno de los más afectados por la detención productiva a causa de la emergencia nacional por el COVID-19, el presidente del Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional Industrial, Jesús Salazar Nishi, solicitó al Ministerio de la Producción la postergación del reglamento de la “Ley de plásticos de un solo uso” ya que la población demanda más estos productos por su aporte sanitario al romper la cadena de contagios. Sociedad Nacional de Industrias (SIN, 2020)

Otro factor que interrumpe que las industrias reutilicen los plásticos reciclados para la producción de nuevos productos es la falta del insumo reciclado. Esto debido a que, con la pandemia, muchas municipalidades, asociaciones y microempresas de recicladores en el país dejaron de realizar el trabajo de recolección (Vadillo, 2020)

Las empresas peruanas importan principalmente productos de plásticos en formas primarias que representan el 87,4% de plásticos importados. Entre los principales productos plásticos importados se encuentran los polímeros de etileno, poli acetales, poliésteres, polímeros de propileno, polímero de cloruro de vinilo y polímeros acrílicos.

Las importaciones de plásticos de formas primarias provinieron principalmente de Estados Unidos (polímeros de etileno y polímero de cloruro de vinilo) y China (PET, homopolímero BOPP y poliestireno expandible, entre otros plásticos en formas primarias). Respecto a las principales empresas importadoras, destacaron las adquisiciones de San Miguel Industrias, OPP Film y la empresa Peruana de Moldeados (SIN, 2019).

Sin embargo, algunas de las empresas mencionadas están potenciando la gestión del reciclaje mediante la fabricación de envases con un porcentaje de plástico recuperado. Es el caso de San Miguel Industrias que hasta el año 2018, de la producción total de envases, el 25% se producía con plástico reciclado (Ochoa, 2018)

La empresa Recicloplast recicla hasta 220 toneladas de botellas de plástico al mes. Esta empresa trabaja directamente con otras grandes empresas proveedoras de botellas de plástico quienes les brindan los envases comprimidos para su reciclaje. La cadena se forma a partir del acopio de residuos plásticos que realizan los pequeños recicladores quienes venden los envases plásticos a otros acopiadores medianos y luego los medianos van a unas más grandes quienes realizan la segregación de envases y las envían a Recicloplast. La empresa le da un nuevo uso al plástico reciclado, transformándolos en empaques para las exportaciones de frutas y para almacenar alimentos frescos. Además, venden sus residuos generados a otras empresas peruanas que también reciclan (López, 2018).

La planta de reciclaje de Yanahuara en Arequipa se especializa en la gestión de residuos plásticos pues segrega, procesa y recicla 65 toneladas de basura de las 650 toneladas que la ciudad produce diariamente. El plástico reciclado es transformado al 100% en productos como bolsas y reductores de velocidad. Posteriormente hacen entrega gratuita de productos como las bolsas a los vecinos y trabajadores de limpieza de su comunidad y los otros productos como los reductores de velocidad que usualmente son de acrílico y cuestan 200 soles los venden a 30 soles con la garantía de un material mucho más resistente (Zárate, 2019).

Otro tipo de gestión con comportamiento comercial y social es el de las ONG cuyo objetivo es realizar obras de bien social a partir de las ganancias obtenidas por el reciclaje y comercialización de residuos plásticos.

Al ser un tema que cada vez toma más fuerza por los problemas ambientales futuros, las empresas, los clubes, entidades educativas y balnearios privados también se han sumado a la gestión de residuos para el reciclaje (Cisneros, 2014).

2.1.4.7 Beneficios ambientales y sociales del reciclaje. El impacto de la producción de nuevos productos a partir de residuos plásticos reciclados es menor que fabricar un nuevo plástico ya que genera 30% menos de emisiones de efecto invernadero, reduce la extracción de materias primas, reduce la cantidad de residuos que se disponen en rellenos sanitarios, ahorra costos a las municipalidades, reduce los costos de adquisición de materias primas para la industria, reduce emisiones causadas por la quema informal de basura al retirar material reutilizable y ahorra el consumo energético para así conservar nuestro entorno (Congreso de la República del Perú, s. f.).

Además de los beneficios ambientales, el reciclaje consolida un camino hacia la economía circular ya que impacta en el aspecto económico y social del país a partir de la reducción de importación de plásticos, generando así la formalización y estabilidad laboral de miles de recicladores y sus familias (PUCP, 2016).

2.1.4.8 El uso de plástico reciclado para el diseño ecológico. El diseño ecológico ya se practica y fue objeto de un informe técnico ISO publicado en 2002 (ISO TR 14062: integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de productos) y de una norma ISO publicada en 2011 (“Directrices ISO 14006 para la implementación del diseño ecológico en Sistemas de Gestión Ambiental”).

Estas normativas orientan para tomar decisiones sobre el diseño de un producto, ayudan a anticipar e identificar los aspectos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida y explican como el impacto ambiental de un producto a lo largo de su ciclo de vida debe

equilibrarse con otros factores como su función, seguridad, calidad, rendimiento, reciclabilidad, aspectos sociales y el costo y la comerciabilidad.

Gracias a las oportunidades que nos brinda la tecnología, hoy en día se crean y aplican soluciones novedosas. Por esta razón, el plástico en sinergia con otros materiales es utilizado para eco- diseñar nuevos productos.

A partir de lo ya explicado una de las preguntas formuladas para poner en acción la economía circular de plásticos es ¿Cómo contribuir a la reducción de residuos plásticos mediante el diseño ecológico?

Las ideas y soluciones son múltiples, un ejemplo es la empresa Ford Motor Company que respetando los protocolos globales se enfocan en un diseño priorizando el ciclo de vida del producto, pasando de "diseñar para el desmontaje" a "diseñar para reciclar" y finalmente "diseñar para la sostenibilidad". Esta práctica la realizaron porque experimentaron que, al centrarse solo en una parte del ciclo de vida, como el final de vida del producto, a menudo era contraproducente (Plastics Europe, 2017).

2.1.4.9 Plásticos con mayor demanda. La producción de la industria plástica nacional se dedica en primer lugar a la producción de envases de plásticos, siendo el Polietileno Tereftalato (PET) y el Polietileno de Alta Densidad (HDPE) las resinas termoplásticas más utilizadas (Mere, 2014).

Además, estos dos tipos de plástico son bastante fáciles de reciclar. El tereftalato de polietileno (PET) con código de reciclado 1 es el plástico más utilizado y probablemente el plástico más fácil de reciclar. Su reciclaje consiste en el triturado y molido en trozos pequeños que luego se vuelven a procesar (Todo en polímeros, 2019).

El PET se usa en fibras para ropa, contenedores para bebidas y alimentos, en el termoformado y en combinación con fibra de vidrio para resinas de ingeniería.

Hasta el año 2016, se estimó que se produjeron 56 millones de toneladas de PET anualmente, y si bien la mayoría de los termoplásticos pueden reciclarse, el reciclaje de botellas de PET es más práctico que muchas otras aplicaciones de plástico debido al alto valor de la resina y al uso casi exclusivo de PET para el embotellado de agua y gaseosas.

El polietileno de alta densidad (HDPE) es un polímero termoplástico producido a partir del monómero etileno. El material cuenta con una alta relación resistencia / densidad y se utiliza en la producción de botellas de plástico, tuberías resistentes a la corrosión, geomembranas y madera de plástico (New life plastics Ltd, s.f.)

Con código de reciclado 2 también es uno de los plásticos comúnmente más reciclado. Su reciclaje consiste en el triturado y lavado para después convertirse en escamas o pellets. Además, el HDPE tiene una densidad entre $0.93 - 0.97 \text{ g/cm}^3$. Esto es mucho más bajo que el de PET, que es de $1.43 - 1.45 \text{ g/cm}^3$, lo que significa que estos polímeros plásticos se pueden separar fácilmente mediante el método de flotado-hundido (Todo polímeros, 2019).

Las resinas del HDPE pueden ser transformadas con tecnologías como el moldeo por soplado, inyección y rotomoldeo (Exxon Mobil, s. f.)

Una de las características más importantes del polietileno de alta densidad es su alto grado de cristalinidad y en cuanto al color lo normal es que tenga un aspecto blanco translúcido, pero mientras más alto sea su peso molecular puede llegar a ser transparente siempre y cuando las piezas o secciones sean delgadas (Mere, 2014).

El HDPE no es biodegradable y puede tardar siglos en descomponerse, por lo que es imperativo que estas bolsas y contenedores sean reciclados y usados nuevamente. Este material se acepta en la mayoría de los centros de reciclaje del mundo ya que es uno de los polímeros plásticos más fáciles de reciclar y porque es más económico producir un producto a partir de HDPE reciclado que fabricar plástico “virgen” (Todo polímeros, 2019).

El HDPE reciclado se utiliza para fabricar productos para el césped y el jardín, cubos, cajas, productos de oficina y piezas de automóviles. Este material reciclado es más resistente que el polietileno estándar ya que repele la humedad, permanece sólido a temperatura ambiente y es resistente ante insectos, podredumbre y otros químicos. Otro factor importante es que el HDPE reciclado no genera emisiones nocivas durante su producción o durante su uso por parte del consumidor (REPRO Plástica Canadá, 2019).

Figura 13

HDPE reciclado



Nota. Tomado de Pellet (HDPE) [Fotografía], por Peletizados De Jalisco, s.f., pdj (<https://www.pdj.com.mx/>). Obra de dominio público.

La empresa europea ESE World BV, líderes en el suministro de productos de alta tecnología y una de las principales empresas de embalajes plásticos del mundo, realizó experimentos con la finalidad de demostrar que el HDPE podría reciclarse al menos 10 veces y procesarse posteriormente en condiciones controladas. A partir del modelo experimental demostraron que el HDPE reprocesado por inyección y trituración, no presenta efectos que alteren las propiedades del material durante todo el período de reutilización.

Este resultado significa que los envases, cuya vida útil es alrededor de 10 a 20 años, pueden estar disponibles para la reproducción sostenible a partir del mismo plástico reciclado durante al menos 100 a 200 años (Plastics Today, 2018).

A nivel mundial, el mercado del HDPE se valoró en alrededor de 45 millones de toneladas en 2020, y se proyecta que el mercado registre una CAGR (Tasa de crecimiento anual total) de más del 5% durante el período de pronóstico (2021-2026).

Debido al impacto de COVID-19, las tasas de crecimiento para 2020 se vieron gravemente afectadas, especialmente el de la industria de la construcción que es una de las principales industrias de usuarios finales de polietileno de alta densidad. La falta de disponibilidad de recursos, los entregables, las medidas de salud y seguridad, y las demoras o cancelaciones de proyectos fueron factores que afectaron a esta industria. El impacto de la pandemia en la industria del embalaje ha sido mixto pues la demanda de embalajes industriales, de lujo y algunos de transporte han experimentado una caída. Mientras que el empaque para comestibles, productos de salud y transporte de comercio electrónico registró un aumento significativo (Mordor Intelligence, s.f.).

Sin embargo, en los últimos años muchos proveedores conscientes de la importancia e impacto del PE han incluido en su oferta productos denominados BioPE, que son polietilenos obtenidos de fuentes renovables que evitan el uso del petróleo. Estos polímeros son medioambientalmente más sostenibles y ayudan a reducir la huella de carbono de los productos (Rotobasque, 2018)

2.1.4.10 La tecnología del rotomoldeo y sus ventajas. El proceso de rotomoldeo permite elaborar una infinidad de piezas en plástico. Hoy en día esta tecnología está teniendo un gran impacto y está previsto que crezca en el futuro cercano por ser un proceso económico aplicado especialmente en la fabricación de vehículos de última milla como coches de pequeñas dimensiones, motos o camiones de reparto especializados. Los materiales utilizados en el proceso de rotomoldeo son diferentes polímeros en polvo o líquidos que al ser ingresados a un

molde toman la forma de piezas huecas y cerradas que admiten modificaciones mecánicas. (Rotobasque, 2019).

Además de ofrecer una amplia posibilidad de fabricar artículos complejos con geometría variable y de paredes con texturas, el proceso de rotomoldeo permite obtener artículos con tensiones mínimas internas, lo cual provoca que los artículos roto-moldeados posean mayor resistencia a los esfuerzos mecánicos frente a los elaborados mediante procesos de inyección o soplado.

Otra característica importante es que es un proceso que no genera residuos ya que para la fabricación de piezas no se requiere el uso de bebederos ni coladas presentes en los procesos de inyección y soplado que además significan un costo adicional.

Los moldes que se utilizan en el proceso de rotomoldeo tienen un costo relativamente bajo debido a que no se emplea sobre ellos una presión que pueda maltratarlos. Por lo tanto, no es necesario que el molde sea excesivamente resistente.

El rotomoldeo también permite la planificación de producción flexible, pues se puede trabajar con moldes de distintos tamaños y formas en un mismo ciclo de rotomoldeo, que, a la vez, dependiendo de la cantidad de material que se ponga dentro del molde, pueden tener paredes más o menos gruesas.

El costo de los insumos para el rotomoldeo es relativamente alto debido a que la mayoría de los plásticos se producen en pellets y deben someterse a un proceso de molienda que encarece el proceso (Schott, 2011).

2.1.4.11 Las grandes ventajas del polietileno roto moldeado. Son muchos los tipos de polímeros que pueden emplearse en la fabricación de piezas de plástico por rotomoldeo, desde el PVC hasta el polipropileno (PP) o la poliamida (PA), pero sin duda alguna el polímero estrella es el polietileno (PE).

El polietileno roto moldeado es muy competitivo frente a las soluciones tradicionales, sustituyendo fácilmente piezas metálicas fabricadas por calderería o piezas de fibra. El roto moldeado, brinda mejoras estéticas del producto gracias a la libertad del diseño, reduce su peso y reduce costes de fabricación incluso en series cortas. Este proceso también brinda durabilidad y resistencia a la corrosión.

El mayor de los problemas del polietileno se presenta al final de su ciclo de vida útil, debido a la enorme cantidad de residuos; sin embargo, la tecnología del polietileno roto moldeado reduce el impacto medioambiental ya que además de proporcionarle una larga vida útil para reciclarse fácilmente, no necesita grandes cantidades de agua durante el proceso y no genera residuos plásticos (Rotobasque, 2018).

2.2 Estado del Arte

Se revisaron productos de tipología similar entorno a las necesidades de niños con discapacidades sensoriales durante la interacción con juegos infantiles a nivel nacional e internacional.

2.2.1 Internacionales

2.2.1.1 Miracle. Para la empresa Miracle el juego es un lenguaje universal, por lo que los parques infantiles deben ser un lugar acogedor para niños de todas las capacidades.

Sus juegos son accesibles y fomentan el aprendizaje y el juego en equipo en un ambiente divertido, seguro, inclusivo y atractivo. Además, proporcionan la estimulación sensorial para todos los niños, como, por ejemplo, componentes y paneles táctiles, visuales y de sonido para la estimulación táctil, auditiva y visual (Miracle, s.f.)

Figura 14

Juegos Infantiles Miracle



Nota. Tomado de *Inclusive Playground Equipment* [Fotografía], por Miracle, s.f., Miracle recreation (<https://www.miracle-recreation.com/?lang=can>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.2 Landscape Structures. Ofrecen una amplia gama de equipos de juego sensorial, desde instalaciones inspiradas en instrumentos musicales hasta estaciones de actividades educativas que además brindan un área de reunión divertida y beneficiosa para niños de todas las edades y habilidades.

El involucrar los sentidos, ayuda a los niños de todas las habilidades a avanzar en su desarrollo mientras juegan. Los niños con autismo y trastornos del procesamiento sensorial pueden encontrar desafíos con la socialización, la comunicación, el juego y la imaginación. Por ello se ha pensado incorporar elementos sensoriales que atraen a los niños y fomentan la exploración y el descubrimiento a través de los sentidos (Landscape Structures, s.f.)

Figura 15

Juegos Landscape Structures



Nota. Tomado de *Sensory Playground Equipment* [Fotografías], por Lanscape Structures, s.f., Playlsi (<https://www.playlsi.com/en/commercial-playground-equipment/freestanding-playground-equipment/sensory-play/>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.3 Play and Park Structures. Los juegos creados por Play and Park son esenciales para personas de todas las habilidades, ya que sus diseños abordan la inclusión física, social y emocional, sensorial, cognitiva y comunicativa.

Figura 16

Juegos Infantiles Play and Park



Nota. Tomado de *Inclusive Playground Products* [Fotografías], por Play and Park Structures, s.f., Play and Park (<https://www.playandpark.com/>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.4 Gametime. La marca propone entornos de juego inclusivos que eliminan las barreras durante la experiencia del juego. Sus juegos abordan las necesidades de todo el niño y de cada niño, y los alienta a experimentar los beneficios del juego en equipo independientemente de la edad o habilidad (Game Time, s.f.).

Figura 17

Juegos Infantiles Gametime



Nota. Tomado de *Inclusive Play* [Fotografías], por Game Time, s.f., Game Time (<https://www.gametime.com/products/playground-equipment/inclusive-play>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.5 Jambette. La compañía Jambette se preocupa por los desafíos que enfrentan los niños con movilidad reducida. Es por eso que han creado una amplia gama de productos que son estimulantes y fáciles de usar para niños con necesidades especiales.

El enfoque inclusivo reúne las necesidades de todos, independientemente de la condición física o intelectual de las personas, independientemente del estado socioeconómico, el lugar de origen, el género, la edad, la cultura o la religión. Sus diseños tienen en cuenta tres aspectos fundamentales del desarrollo: los aspectos físicos, intelectuales y sensoriales (Jambette, s.f.).

Figura 18

Juegos Infantiles Inclusivos



Nota. Tomado de *Inclusive Approach* [Fotografías], por Jambette, s.f., Jambette (<https://www.jambette.com/en/products-page/inclusive-approach>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.6 Play Core. Play Core es una compañía que tiene como propósito realizar programas y servicios innovadores para construir comunidades saludables a través del juego y la recreación. Son expertos en la creación de entornos recreativos completos donde personas de todas las edades, habilidades e intereses se reúnen para promover la salud y el bienestar.

El propósito de los programas de juego inclusivo únicos de Play Core es proporcionar consideraciones de diseño y programación basadas en evidencia para crear entornos de juego al aire libre y experiencias que aborden la inclusión física y social de personas de todas las edades y habilidades. Estos recursos educativos ayudan a las comunidades a trasladar los

parques infantiles más allá de las pautas de accesibilidad mínimas en un esfuerzo por proporcionar destinos inclusivos y multigeneracionales que fomenten el juego activo, independiente y significativo para todos (Play Core, s.f.).

Figura 19

Juegos Infantiles Play Core



Nota. Tomado de *Indoor and Outdoor Play* [Fotografías], por Playcore, s.f., Playcore (<https://www.playcore.com/play-brands>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.7 Monstrum. Diseña y produce áreas de juego únicos con un enfoque en la calidad artística y arquitectónica. El diseño de los parques infantiles Monstrum se basa en historias que fascinan a niños y adultos. Además, tiene una excelente vinculación entre el juego y la naturaleza, buen uso del recurso visual (uso de formas de animales y la naturaleza) con colores y composiciones agradables y llamativas (Monstrum, s.f.).

Figura 20

Juegos Infantiles Monstrum



Nota. Tomado de *The Medieval Village of Slotshaven* [Fotografía], por Monstrum, s.f., Monstrum (<https://www.monstrum.dk/en/playground/medieval-village-slotshaven>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.8 Primary Structure. Es un divertido laberinto de acero creado por el artista Jacob Dahlgren ambientado en el sereno bosque de una finca en el norte del sur de Suecia para el festival de arte contemporáneo en Wanås (Jhonson, 2012).

Figura 21

Instalación Primary Structure



Nota. Tomado de *Primary Structure [Fotografías]*, por J. Dahlgren and W. Sweden, 2011, Play Scapes (<http://www.play-scapes.com/play-art/playable-sculpture/primary-structure-jacob-dahlgrenwanas-sweden-2011/>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.9 Intersections. La instalación del estudio Izabela Boloz, funciona como un lugar de encuentro, una obra de escultura y un banco lúdico en el paisaje urbano.

A medida que cada módulo se desliza dentro del otro, como dos peines, la forma y el color se encuentran y se entrelazan. Juntas, las formas crean una instalación o mobiliario escultórico. Este trabajo flexible inspira la interacción e invita a las personas a utilizar los objetos de diversas formas. Todo depende de la imaginación del usuario (Archinect, s.f.).

Figura 22

Instalación lúdica Intersections



Nota. Tomado de *Intersections at the sea side* [Fotografía], por Studio Izabela Boloz, s.f., Archinect (<https://archinect.com/izabelaboloz/project/intersections-at-the-sea-side>). Archinect (<https://archinect.com>). Obra de Dominio Público.

2.2.1.10 Playform. Juegos interactivos y educativos para niños con diseños amigables y divertidos. El material termoplástico preformado llamado PLAYFORM es un producto de alta durabilidad y resistencia con diseños especiales que es usado para la señalización de áreas de juego (Metalbarc & Farbe, s.f.).

Figura 23

Juegos infantiles Playform



Nota. Tomado de *Playform- Playground marking games for kids, Company logos and Street decorations* [Fotografías], por Metalbac Farbe, s.f., Metalbacfarbe (<https://www.metalbacfarbe.com/preformed-thermoplastic/playform/?lang=en>). Obra de Dominio Público.

2.2.2 Nacionales

2.2.2.1 Intelikids. Es una empresa ubicada en la zona norte del Perú – Piura, dedicada a la fabricación de juegos y juguetes educativos, inteligentes, material de motricidad fina, motricidad gruesa, material de terapia, rehabilitación y estimulación para bebés y niños (Intelikids, s.f.)

Figura 24

Juegos Intelikids



Nota. Tomado de *Juegos de Motricidad Gruesa* [Fotografía], por Intelikids, s.f., Intelikidsperu (<https://www.intelikidsperu.pe/juegos-juguetes/juegos-de-motricidad-gruesa/>). Obra de Dominio Público.

2.2.2.2 RMD Perú. Es una empresa filial de RMD España que cuenta con una amplia gama de productos, así como servicio de instalación y montaje especializado.

La Serie de juegos “Integración” está formada por una gran variedad de juegos infantiles, entre ellos se encuentran los multijuegos y columpios adaptados para niños con discapacidad. Estos juegos infantiles permiten integrar a niños con diversidad funcional en las áreas infantiles con total seguridad, fomentando la diversión y relaciones sociales entre niños (RMD, s.f.).

Figura 25

Juegos infantiles RMD



Nota. Tomado de *Integración, Juegos Accesibles E Inclusivos* [Fotografías], por RMP Perú, s.f., Rmdperu (<http://rmdperu.com/inclusivos.html>). Obra de Dominio Público.

2.3 Brecha de Innovación

La innovación en la industria de juegos infantiles ha evolucionado de manera sustancial tanto en forma como en función; sin embargo, a pesar de que las propuestas cumplen con requerimientos de inclusividad y accesibilidad, no se han identificado juegos que favorezcan a la etapa temprana como una herramienta específica de prevención y estimulación multisensorial para niños con y sin discapacidades sensoriales. Los elementos centrados en conectar el sistema sensorial táctil, visual, auditivo, de propiocepción y vestibular, son esenciales si se tiene en cuenta que la estimulación sensorial es una de las necesidades más importantes de cubrir para el correcto desarrollo de la población infantil.

La tipología de juegos infantiles innovadores investigados en el contexto internacional, han sido identificados en algunos distritos de Lima, y se detectaron dos formas de implementación que suponen áreas de oportunidad. La primera es la compra del producto de la marca extranjera cuya viabilidad solo ha sido posible para los sectores con mayores recursos por el costo que implica su adquisición debido a factores como las tecnologías aplicadas, los diseños innovadores y por el alto costo en gestiones de importación. La segunda vía de implementación, sobre todo los que se han observado en distritos con menos recursos, es la reproducción morfológica y funcional de los productos, pero con menor detalle y cuya corta durabilidad en muchos casos se vinculan con las tecnologías aplicadas al no considerar factores ambientales que implican además un constante mantenimiento y que debido al complejo desmontaje y los altos costos para el reemplazo y reparación de piezas, dejan de ser utilizados porque no garantizan la seguridad de la integridad física de los niños.

En ambos contextos, la participación de los gestores y comunidades vecinales, son importantes para la conservación de las herramientas que significan un apoyo para la población infantil.

Teniendo en cuenta la coyuntura donde los niños con discapacidad sensorial han dejado de asistir a los centros de terapias ocupacionales y donde los juegos que se encuentran en los parques infantiles solo cumplen con roles básicos, se limita la accesibilidad y el aprendizaje a través de la exploración sensorial que los niños necesitan. Además, otra de las limitaciones previas y posteriores a la coyuntura actual es la actividad colectiva, pues los juegos implementados como columpios, toboganes y los sube y baja solo han sido diseñados para ser utilizados hasta por dos niños sin limitaciones físicas, por lo que la inclusión en el juego que permita la participación de niños con y sin discapacidades sigue siendo una necesidad importante que cubrir.

En nuestro contexto tanto en Lima metropolitana y específicamente en el distrito de San Juan de Lurigancho, no existen juegos orientados específicamente en la estimulación multisensorial, limitando así el desarrollo primordial que también influye en el desarrollo de capacidades motrices de niños que se encuentran en la primera etapa de vida. Por ello es necesario presentar propuestas de diseño que en primer lugar involucren la participación de los padres de niños con y sin discapacidad sensorial orientándolos sobre la importancia del juego en el desarrollo de la primera infancia tanto para el bienestar físico y mental como para el bienestar social. Además, frente a las nuevas normalidades por la contingencia del COVID 19, los elementos estimulantes usados en las terapias ocupacionales para niños con discapacidad sensorial deben salir de las instalaciones con fines lúdicos, preventivos, de estimulación, de accesibilidad e inclusión.

2.4 Hipótesis

Para solucionar el problema planteado, a partir de la brecha de innovación antes mencionada, se propone “Multisensory games”, una línea de juegos infantiles sensoriales e inclusivos para espacios públicos cuya finalidad es lograr la recreación, estimulación e integración multisensorial de los sentidos de la vista, tacto, oído, sistema propioceptivo y sistema vestibular, a partir de la interacción con elementos que generan sensaciones y percepciones distintos en niños, con y sin discapacidades sensoriales, que se encuentran en la etapa pre escolar del distrito de San Juan de Lurigancho.

2.5 Objetivos

En base a los estudios y análisis previos, se proponen los siguientes objetivos generales y específicos:

2.5.1 Objetivo General

A partir de la hipótesis planteada se propone como objetivo, diseñar juegos infantiles sensoriales para la recreación y participación de niños entre los 3 y 6 años con y sin discapacidad sensorial en espacios públicos cuya función principal sea la estimulación multisensorial de la vista, tacto, oído, sistema propioceptivo y sistema vestibular.

2.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar estudios etnográficos in situ para conocer el estado de los juegos infantiles (características de diseño, materiales de fabricación, mantenimiento y seguridad)
- Elaborar estudios cualitativos y cuantitativos sobre la percepción de padres, especialistas y otros involucrados frente a los juegos infantiles inclusivos en el distrito de San Juan de Lurigancho.

- Realizar estudios en los centros de terapia ocupacional aplicando la metodología del DCU y tarjetas del método IDEO para conocer la interacción entre especialistas - niños y niños – elementos terapéuticos.
- Realizar dinámicas con niños presentando elementos sensoriales cuyas funciones y texturas serán parte de los juegos.
- Elaborar propuestas de diseño y validarlas a través de prototipos 3D y planos técnicos para la revisión de especialistas en terapias ocupacionales y en análisis estructural.



CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En las etapas de inducción, conceptualización y validación, se han realizado estudios con las técnicas y metodologías del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) cuyas características según Norman, 1988; Vredenburg, Isensee y Righi, 2002; Mao, Vredenburg, Smith y Carey, 2005; Veryzer y Borja, 2005, tienen un enfoque multidisciplinar ya que busca entender el comportamiento y necesidades de los usuarios objetivos para plantear propuestas útiles y usables. Por otro lado, los estándares internacionales ISO 9241-110 (2006), refuerzan esa definición del DCU señalándolo como una herramienta que además de considerar las necesidades y requerimientos de los usuarios, se involucra en la aplicación de los factores humanos, la ergonomía, el conocimiento y las técnicas de usabilidad, mejorando la efectividad y eficiencia, el bienestar, seguridad y salud humana, la satisfacción del usuario, la accesibilidad, la sostenibilidad y contrarresta posibles efectos adversos de su uso en la salud humana, la seguridad y el rendimiento (ISO 9241-110, 2006, p.vi.).

Estas características del DCU son importantes ya que el enfoque de la presente investigación es entender el comportamiento y necesidades de niños con dificultades sensoriales considerando en el diseño aspectos como la ergonomía, salud humana, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad.

La lista de objetivos a cumplir del DCU en el desarrollo de los productos, han sido organizados haciendo uso las tarjetas del método IDEO que son herramientas para el diseño de procesos que buscan resolver una particularidad y que están destinadas a explorar nuevos enfoques que pongan a las personas en el centro del proceso de desarrollo de un nuevo producto (IDEO, s.f.)

Una de las ventajas al diseñar productos orientados a la infancia es que las opciones u oportunidades son ilimitadas y usualmente pueden ser utilizados por casi cualquier niño en cualquier parte del mundo. La lista de empresas que desarrollan juegos infantiles es amplia; sin embargo, esta lista se reduce cuando se buscan juegos que se adapten a las necesidades de niños con limitaciones físicas, sensoriales y/o cognitivas. Por ello, para que este proyecto se lleve a cabo con éxito, se ha dividido la investigación en dos etapas inductivas, una etapa de conceptualización y una etapa de validación.

Para cada etapa de estudio se contó con la participación de los siguientes personajes (Vea Figura 26).

Figura 26

Mapa de participantes en los estudios



3.1 Estudios Inductivos

3.1.1 Primera etapa de los estudios inductivos

En la primera etapa del estudio inductivo se identificó un reto de estudio, para ello se evaluaron 5 problemas en distintos distritos de Lima. A partir de la información recopilada, se realizó el descarte considerando factores sociales, económicos, culturales, etc. Finalmente se dio a conocer la problemática a resolver y la ubicación geográfica.

Figura 27

Proceso del Primer Estudio Inductivo



Nota. La identificación de un reto de diseño es importante en esta parte de la investigación para tomar decisiones y trabajar sobre una problemática específica dentro de un problema tan amplio como es el de la discapacidad.

Se realizó también la segmentación por edades y por condición física para definir a los usuarios finales haciendo uso de la herramienta **User Persona** (Vea figura 28). Esta herramienta ayudó a identificar las características del grupo de personas a evaluar en los futuros estudios.

Figura 28

User persona



Nota. Fotos tomadas de *Unsplash photos for everyone* [Fotografías], por Unsplash (<https://unsplash.com/>). Obra de Dominio Público.

Asimismo, se obtuvo información sobre el usuario objetivo a partir de visitas a parques y conversaciones con padres de familia quienes manifestaron algunas frustraciones respecto a juegos en cuanto a temas de accesibilidad y estado de estos. Seguidamente se hizo una revisión de datos estadísticos sobre la accesibilidad en espacios públicos en general y se obtuvo un resultado que fue validado en los cuestionarios.

Figura 29

Datos sobre usuarios objetivos



Una vez definido el reto de diseño y a los usuarios objetivos, también fue importante orientar los estudios inductivos a la investigación de las empresas desarrolladoras de juegos infantiles (fabricantes) nacionales y extranjeros con la finalidad de conocer las estrategias aplicadas para cumplir con sus objetivos en el mercado, características de diseño y los métodos y tecnologías para la fabricación y sostenibilidad.

Figura 30

Averiguar lo que ya se conoce



Finalmente se investigó a los clientes potenciales del sector público y privado para conocer los requerimientos y objetivos en la adquisición e implementación de juegos infantiles.

Figura 31

Requerimientos y objetivos de usuarios, empresas y clientes



Nota. Este mapa indica los principales involucrados en el proceso de investigación para el desarrollo de juegos infantiles. Cada involucrado tiene necesidades y objetivos que cubrir, por lo que se ha realizado una lista de los principales requerimientos de cada involucrado para que se generen valores que beneficia a todos.

3.1.2 Segunda etapa de los estudios Inductivos.

3.1.2.1 Entrevistas a empresas desarrolladoras de juegos infantiles. Las entrevistas a empresas del sector de juegos infantiles se realizaron debido a que se ha considerado importante conocer las prioridades de las empresas para fabricar juegos infantiles, conocer sus clientes potenciales y sus estrategias para cumplir con sus objetivos. Esta información es importante porque se tendrá una idea más clara sobre las competencias de los productos que serán propuestos. Además, ya que en nuestro país las tecnologías son escasas, costosas y poco adecuadas para la fabricación de piezas de carácter sostenible y amigable con el medio ambiente, otro de los objetivos de este estudio ha sido conocer las nuevas tecnologías, cómo se realiza el proceso y qué sucede cuando el ciclo de vida de un producto finaliza.

En estas comunicaciones se pudo conocer que las empresas de Asia además de ser los fabricantes más grandes a nivel mundial son también los clientes potenciales de otras empresas en diversos países del mundo por su variedad de propuestas de diseño, los precios competitivos y las tecnologías modernas que permiten fabricar cualquier tipo de juego cumpliendo las normativas de fabricación y seguridad.

Tabla 13

Entrevistas realizadas a las empresas fabricantes

	Internacionales			Nacionales		
Empresa	Feiyou	Liben	Zhejiang Oule	RMD	Intelikids	Grapkids
Fecha	Febrero 2021	Febrero 2021	Febrero 2021	Febrero 2021	Febrero 2021	Febrero 2021
Tiempo	15 min	30 min	20 min	30 min	30 min	30 min
Nº de Personas	1	1	1	1	1	1
Modalidad	En línea	En línea	En línea	En línea	En línea	En línea

Así pues, la información proporcionada ha sido relevante y gracias a ello la idea inicial del proyecto ha ido tomando una forma más sólida, considerando otros factores externos al problema específico del proyecto que ahora son áreas de oportunidad.

Figura 32

Mapa de Empresas Fabricantes de Juegos infantiles



3.1.2.2 Entrevista a los clientes potenciales de las empresas desarrolladoras de jugos infantiles. Se realizaron entrevistas a clientes del sector público y privado con la finalidad de conocer sus requerimientos durante la búsqueda de productos para niños y también para conocer sus miedos, expectativas y experiencias durante y después la adquisición.

Tabla 14

Detalles de las entrevistas realizadas a los clientes potenciales

	Sector Público	Sector Privado
Fecha	Abril 2021	Abril 2021
Tiempo	1.5 h	2h
N° de Personas	3	4
Modalidad	En línea - vía telefónica	En línea - vía telefónica

En este estudio se identificó que los intereses de los clientes son casi los mismos que el de las empresas desarrolladoras ya que algunos de ellos también cumplen el rol de comercializadores.

Figura 33

Mapa de Clientes Potenciales de las Empresas Fabricantes



Nota. Este mapa indica la metodología aplicada para conocer las estrategias de los clientes potenciales de las empresas desarrolladoras de juegos infantiles y los clientes más grandes.

3.1.2.3 Encuesta a padres en el distrito de San Juan de Lurigancho. Debido a que los niños que participaron en las actividades y estudios no expresan con palabras sus necesidades, se realizaron encuestas a los padres porque son las personas más cercanas a ellos y quienes conocen sus actividades cotidianas.

La finalidad de las preguntas realizadas en la encuesta (Vea anexo B), fue entender cuáles son las actividades que los niños disfrutaban realizar en casa y en los espacios públicos del distrito de San Juan de Lurigancho. Asimismo, se buscó conocer cómo y cuánta es la participación familiar en el juego.

Previamente a las encuestas, se presentó una ficha informativa con algunos términos para que los padres tengan idea de la información que se buscaba obtener en el estudio (Vea figura 34).

Figura 34

Ficha informativa para las encuestas



Tabla 15

Detalles de las encuestas realizadas a los padres en SJL

Fecha	Agosto 2019
Tiempo	2 días
N° de Personas	15
Modalidad	En línea
Herramienta	Google forms

3.1.2.4 Entrevista a padres en el distrito de San Juan de Lurigancho. Se realizaron entrevistas a los padres de niños del distrito de San Juan de Lurigancho con la finalidad de obtener información referida a los juegos infantiles en el aspecto emocional, aspecto funcional y el aspecto ambiental.

El estudio del aspecto emocional tuvo como finalidad identificar sentimientos como la inseguridad, preocupación, agrado y optimismo en aquellos adultos que acompañan a los niños a los parques de juegos.

El estudio del aspecto funcional tuvo como finalidad conocer como los padres percibían los juegos en cuanto a la función como por ejemplo si los juegos cumplían con los términos de accesibilidad para distintas edades y capacidades, si su diseño era intuitivo y si eran seguros para que los niños puedan utilizarlos independientemente de ellos.

El estudio del aspecto socio ambiental tuvo como finalidad conocer el compromiso de las personas con el medio donde habitan, es decir, conocer la disponibilidad para que mediante un acuerdo con el gobierno local se realicen trabajos de implementación de juegos infantiles en áreas verdes con fines recreativos, de seguridad, para el mejoramiento del paisaje urbano y para la salud física y mental comunitaria.

Para este estudio se hizo uso de recursos como preguntas en cuadros (Vea anexo A), registros de voz y fotografías donde se mostraba una serie de juegos infantiles desarrollados en el extranjero y en el Perú con la finalidad de conocer sus opiniones, observar reacciones y detectar algunas frustraciones (Vea figura 35).

Figura 35

Figuras de juegos infantiles existentes



Tabla 16

Detalles de las entrevistas realizadas a los padres en SJL

Fecha	Agosto 2019
Tiempo	3 h
N° de Personas	5
Modalidad	Presencial

3.1.2.5 Entrevista a otros involucrados. Se ha considerado de gran importancia realizar entrevistas a otras personas que también están involucradas en el medio donde se realizan las actividades recreativas, como el personal de limpieza, personal de seguridad ciudadana y vecinos debido a que, como miembros de la comunidad del distrito de San Juan de Lurigancho, también tienen anhelos y preocupaciones relacionados al mejoramiento del distrito y el bienestar de sus habitantes (Vea anexo C).

Tabla 17

Detalles de las entrevistas a otros involucrados

Fecha	Agosto 2019
Tiempo	1h
N° de Personas	2
Modalidad	Presencial

3.1.2.6 Entrevista a especialistas de la OMAPED. Se realizaron entrevistas a los especialistas en terapias ocupacionales para niños con discapacidad sensorial con la finalidad de conocer el uso de los elementos involucrados en las actividades, como las pelotas Bobath, los obstáculos acolchonados y otros elementos; asimismo, también se indagó sobre el comportamiento y reacciones de los niños durante la interacción con los elementos y los especialistas. Estas entrevistas enriquecieron el estudio ya que se confirmó que la estimulación de los sentidos es importante para el desarrollo motor y cognitivo.

Tabla 18

Detalles de la entrevista a especialistas de la OMAPED

Fecha	Octubre 2019
Tiempo	1h
N° de Personas	2
Modalidad	Presencial

3.2 Estudios de Conceptualización

Para los estudios de conceptualización se utilizaron las metodologías del Diseño Centrado en el Usuario y las tarjetas del método IDEO. Estas han sido relacionadas por colores para tener orden en el análisis.

Figura 36

Métodos de Investigación en la Conceptualización



Nota. Este mapa indica las metodologías del diseño centrado en el usuario organizadas con las tarjetas del método ideo por colores.

3.2.1 Primer Estudio Etnográfico

3.2.1.1 Primera etnografía rápida. La finalidad del uso de la tarjeta del método ideo “Etnografía rápida” fue hacer un seguimiento in situ de la situación de los juegos infantiles en el distrito de San Juan de Lurigancho. El primer estudio etnográfico se realizó en el parque Esther Grande de Bentín donde se pudo observar que los juegos implementados son los tradicionales columpios, sube y baja y resbaladeras. El estado de la mayoría de los juegos no es apto para el uso de ninguna persona por factores como la falta de mantenimiento, reparaciones inadecuadas, uso de pinturas que se desprenden fácilmente y la ubicación sobre

superficies que no amortiguan caídas. Además, hace falta juegos que permitan la participación de niños en edad preescolar y niños con discapacidad física.

Otro de los aspectos observados fueron que los juegos se encuentran ubicados en un espacio inadecuado para la salud y seguridad del niño debido a que es un parque que carece de mantenimiento en áreas verdes, mobiliario urbano y limpieza pública.

Figura 37

Etnografía rápida en en el Parque Esther Grande de Bentín



3.2.1.2 Análisis de error. El uso de la tarjeta del método ideo “Análisis de error” fue utilizado para conocer los problemas existentes en la interacción con los juegos implementados en el distrito de San Juan de Lurigancho y sus posibles causas. Este estudio ayudará a definir las características de las futuras propuestas de juegos infantiles.

Entre los problemas identificados se encuentran los factores emocionales y sociales de los niños, pues se ha observado que en algunos casos les cuesta establecer comunicación para concretar la participación del juego colectivo.

Figura 38

Análisis de error en el Parque Esther Grande de Bentín



Otro problema identificado es que los juegos no han sido diseñados para niños en la edad preescolar, rango de edad que representa el 19.6% de la población limeña (CPI, 2019), lo cual implica que su integridad física se vea afectada por posibles accidentes y que siempre dependan de los adultos para manipular los juegos y realizar actividades recreativas.

Figura 39

Situación de los juegos en el parque Esther Grande Bentín



Tabla 19

Detalles del primer estudio etnográfico

PRIMER ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	JUNIO 2019
TIEMPO	8h
NÚMERO DE PARTICIPANTES	5 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Etnografía rápida - Análisis de error

3.2.2 Segundo Estudio Etnográfico

3.2.2.1 Segunda etnografía rápida. La finalidad del uso de la tarjeta del método ideo “Etnografía rápida” fue hacer un seguimiento in situ de la situación de los juegos infantiles en un distrito distinto al de San Juan de Lurigancho. El segundo estudio etnográfico se realizó en el parque Ramón Castilla del distrito de Lince donde se pudo observar que los juegos implementados eran distintos en cuanto a tecnología de fabricación, materiales, diseño y función respecto a los juegos analizados en el distrito de San Juan de Lurigancho.

En el parque Ramón Castilla se encontraron juegos que al ser utilizados involucraban distintas partes del cuerpo, destacando los juegos para trepar.

Los materiales de los juegos en su mayoría son plásticos y su estado por el constante mantenimiento es óptimo para el uso de niño. Además, el estar ubicados en un ambiente natural con personal de vigilancia, garantiza a los padres seguridad y tranquilidad dejando así que los niños se desenvuelvan solos durante el juego.

En este estudio también se observó la participación de niños desde los 3 hasta los 8 años en un mismo juego, por lo que se valida que hace falta juegos orientados a distintos rangos de edad que a la vez permitan la accesibilidad a niños con discapacidad física para así lograr un ambiente inclusivo.

Figura 40

Parque Ramón Castilla



Tabla 20

Detalles de segundo estudio etnográfico – Etnografía rápida

SEGUNDO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	JUNIO 2019
TIEMPO	1 h
NÚMERO DE PARTICIPANTES	5 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Etnografía rápida

3.2.2.2 Fly on the wall I. La tarjeta del método Ideo “Fly on the wall” consistió en la observación del comportamiento de los niños en el parque zonal Huiracocha sin intervenir en sus actividades.

En el parque se identificaron juegos infantiles distintos a los convencionales. Los juegos se caracterizan por tener diseños y funciones distintos, asemejándose a los ya visto en los referentes internacionales del estado del arte. La innovación en cuanto a diseño dificulta el entendimiento de la función, pues no son juegos intuitivos y se desconoce su propósito. En cuanto a los materiales de fabricación, se encuentran juegos a base de plástico y otros a base de metales cuyo problema de este último va desde el diseño hasta los acabados, pues representan un peligro para la integridad física de los niños.

A pesar de existir juegos para distintas edades, frente al tema de accesibilidad e inclusión los juegos del parque zonal Huiracocha no son adecuados para niños con discapacidad física.

Figura 41

Juegos del Parque zonal Huiracocha



Tabla 21

Detalles de segundo estudio etnográfico - Fly on the wall

SEGUNDO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	JULIO 2019
TIEMPO	30 min
NÚMERO DE PARTICIPANTES	4 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Fly on the wall

3.2.2.3 Fly on the wall II. La segunda sesión haciendo el uso de la tarjeta del método Ideo “Fly on the wall” consistió en la observación del comportamiento de los niños en el parque zonal Sinchi Roca en el distrito de Comas sin intervenir en sus actividades.

En el parque se identificaron juegos infantiles tradicionales y otros que se caracterizaban por tener diseños y funciones distintos, encontrando un juego de la marca Berliner ya visto en los referentes internacionales del estado del arte. De la misma manera que en el parque Huiracocha, los padres y niños no entienden cómo utilizar estos juegos de forma correcta, ya que no son intuitivos ni cuentan con carteles infográficos.

En cuanto a los materiales de fabricación, se encuentran juegos a base de plástico y otros a base de metales.

A pesar de existir juegos para distintas edades, frente al tema de accesibilidad e inclusión los juegos del parque Sinchi Roca tampoco son adecuados para niños con discapacidad física.

Figura 42

Parque zonal Sinchi Roca en Comas



Tabla 22

Detalles de segundo estudio etnográfico - Fly on the wall II

SEGUNDO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	JULIO 2019
TIEMPO	30 min
NÚMERO DE PARTICIPANTES	5 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Fly on the wall II

3.2.2.4 Focus Group. Este estudio consistió en la presentación de material gráfico digital a niños entre los 5 a 6 años. Estas imágenes pertenecían a los referentes del estado del arte y se dividió el estudio en dos partes. En la primera parte se dio tiempo para que cada participante observe las imágenes y en la segunda parte debían opinar sobre ellas.

Objetivos:

- Conocer las opiniones y percepciones de los niños frente a los juegos.
- Conocer si las actividades sugeridas en las propuestas son aceptadas por los niños.
- Identificar los elementos en el espacio que les gustan y/o disgustan.

Actividad:

Para esta actividad se les presentó una serie de dibujos e imágenes de juegos en espacios públicos y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 23

Focus Group

PREGUNTAS	RESPUESTAS	CONCLUSIONES
¿En qué se basan para elegir un juego?	Seguridad Colores Formas Dimensiones	Los juegos para niños entre los 3 a 4 años deben ser distintos a los juegos de niños entre 5 y 6 años.
¿Qué emociones se involucran durante el juego?	Confianza Alegría Entusiasmo Miedo	Los juegos novedosos generan curiosidad y emociones que los incentivan a salir de casa.
¿Qué opinan de los juegos no clásicos?	Nunca han usado juegos con estructuras distintas a las tradicionales Los perciben como esculturas Les da curiosidad, aunque no conocen sus funciones.	Los niños necesitan juegos con mucha información para la estimulación sensorial. Los niños durante el juego tienen la necesidad de encontrar su propio espacio, es por ello que se debe proponer juegos que se encuentren entre lo público y privado.
¿El niño está dispuesto a jugar en la naturaleza (áreas verdes)?	Sí, a los niños les gusta saltar, correr y explorar en áreas verdes	

Nota. Esta tabla indica las respuestas brindadas por niños entre los 5 y 6 años en el Focus Group realizado.

Tabla 24

Detalles de segundo estudio etnográfico – Focus Group

SEGUNDO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	JULIO 2019
TIEMPO	90 min
NÚMERO DE PARTICIPANTES	2 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Focus Group

3.2.3 Tercer Estudio Etnográfico

3.2.3.1 Visita a niño con discapacidad motriz en el CONADIS. En agosto del 2019 se tuvo un entrevista de 25 minutos con Amir, un niño de 6 años cuya discapacidad es la ausencia congénita del antebrazo y mano.

En la conversación con Amir, se pudo entender su seguridad al exponer y demostrar que es capaz de realizar las mismas actividades que realizan otros niños y que su condición no lo limita a realizar actividades en los juegos infantiles.

También se pudo conversar con la madre de Amir quien brindó información importante sobre el niño. La conversación estuvo orientada a entender su punto de vista en el aspecto emocional y en el aspecto funcional. Sobre el aspecto emocional referido al desarrollo cognitivo, social, afectivo y motriz la madre mencionó que el niño aprende al relacionarse con otros y que además de los beneficios sociales, se beneficia la salud mental y emocional. En cuanto a la seguridad la madre indicó que su hijo no ha tenido la oportunidad de interactuar con alguno de los juegos infantiles diseñados para la accesibilidad e inclusión de niños con discapacidad, por ello cuando visitan los parques infantiles ella se involucra en el juego porque de esa forma sabrá que su hijo estará más seguro y los vínculos familiares se fortalecerán.

En cuanto aspecto funcional la madre menciona que los juegos no invitan a la participación de niños con discapacidades y edades distintas. Aunque Amir es capaz de realizar las actividades en los juegos tradicionales, estos juegos no contribuyen a la mejora de habilidades sociales e inclusión del niño ya que existen algunas estructuras para niños con silla de ruedas que además de significar un esfuerzo para los padres y peligro para los niños al mover las estructuras, estos juegos los aíslan de los demás.

3.2.4 Cuarto Estudio Etnográfico

3.2.4.1 Un día en la vida. Se hizo uso de la tarjeta del método ideo “Un día en la vida” en la Oficina Municipal de Atención a las Personas con Discapacidad. En este estudio se contó con la participación de niños de distintas edades y con discapacidades sensoriales distintas.

La finalidad de este estudio fue observar de cerca las actividades que se realizaron en las terapias ocupacionales y entender las necesidades de los niños dependiendo de su discapacidad sensorial.

Este estudio consta de seis sub-sesiones. La primera sesión se realizó a una niña de 3 años cuyo diagnóstico es el Síndrome de Wolf, un trastorno genético que afecta a muchas partes del cuerpo. Las dificultades que presenta son un retraso en el crecimiento pre y postnatal, discapacidad intelectual, retraso grave en el desarrollo psicomotor, convulsiones, e hipotonía muscular.

Las actividades en las terapias ocupacionales consistieron en la estimulación sensorial con elementos de texturas fuertes, ejercicios que implicaban presión de sus músculos y ejercicios de relajación para evitar la contracción muscular.

Figura 43

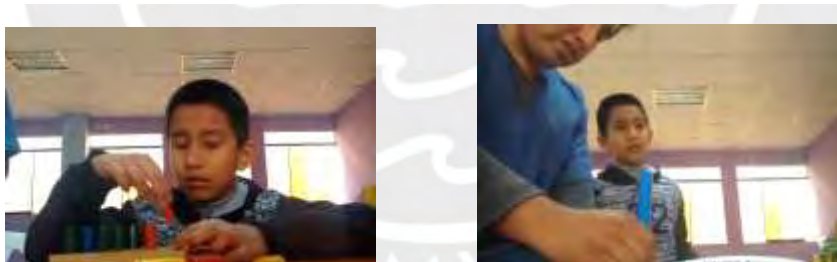
Terapia Ocupacional a Niña con Síndrome de Wolf



En la segunda sesión se contó con la participación de un niño de 8 años con trastorno espectro autista cuya dificultad es una limitada comunicación, comportamiento repetitivo y pobre procesamiento sensorial. Las terapias ocupacionales para él consisten en actividades que favorecen la concentración y estimulación multisensorial.

Figura 44

Terapia Ocupacional a Niño con Trastorno Espectro Autista



En la tercera sesión se trabajó con una niña de 4 años que padece de Hiperlaxitud, una condición en la que sus articulaciones son capaces de moverse más allá de lo considerado normal. Debido a los dolores articulares, torpeza motora, retraso en el desarrollo psicomotor y desacondicionamiento físico global, las terapias ocupacionales consisten en actividades que favorecen al control, coordinación y estabilidad articular para fortalecer sus músculos y articulaciones.

Figura 45

Terapia Ocupacional a niña con Hiperlaxitud



En la cuarta sesión participó un niño de 8 años con Hipotonía (flacidez muscular) que se caracteriza por la falta de control para la estabilidad de su cuerpo, por lo que en las terapias ocupacionales se trabaja en actividades que favorezcan la movilidad, corregir las malas posturas y sobre todo la permanente estimulación sensorial para que gradualmente empiece a tolerar texturas y presión sobre su cuerpo.

Figura 46

Terapia Ocupacional a Niño con Hipotonía



La quinta sesión se trabajó con un niño de 3 años quien asistió a las terapias ocupacionales para la prevención y corrección de problemas conductuales debido al entorno violento en el que vivía. El niño presentaba conducta agresiva lo cual dificultaba relacionarse con otras personas. Para ello los especialistas se enfocaron en trabajar la estimulación sensorial,

ejercicios de relajación, concentración al realizar actividades y la interacción gradual con otros niños.

Figura 47

Foto de Terapia Ocupacional Con Niño de 3 Años



En la sexta sesión se tuvo como participantes a niñas con Síndrome de Down leve de 7 y 8 años. Las dificultades presentadas son un aprendizaje más lento del normal y la Hipo sensibilidad sensorial (falta de reacción ante el estímulo sensorial).

Los especialistas en las terapias ocupacionales buscaban la estimulación sensorial, ejercicios de relajación, ejercicios motores y actividades grupales con otros niños para que los niños sin discapacidades puedan entender el comportamiento de aquellos que no toleran presión sobre su cuerpo o el mínimo contacto físico y aquellos que buscan sentir la presión sobre sus cuerpos y son mucho más efusivos.

Figura 48

Terapia Ocupacional de Niñas con Síndrome de Down Leve



Tabla 25

Detalles de cuarto estudio etnográfico – A day in the life

CUARTO ESTUDIO ETNOGRÁFICO	
FECHA	OCTUBRE 2019
TIEMPO	10 h
NÚMERO DE PARTICIPANTES	10 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	A day in the life

3.2.4.2 Análisis antropométrico. Se utilizaron los datos de medición de una población de niños entre los 3 y 5 años para las soluciones ergonómicas y de usabilidad de los diseños propuestos.

Esta tarjeta es importante ya que toma en cuenta los factores de alcances para el acceso de niños en sillas de ruedas o alguna otra minusvalía física.

El proceso de diseño se ha basado en el estudio de la Guía de diseño ergonómico de productos para la infancia del Instituto de biomecánica y en el manual de seguridad para parques infantiles en espacios públicos de la Comisión para la seguridad de los productos de consumo de EE. UU.

3.2.4.3 Inventario personal. La finalidad de esta tarjeta es conocer a detalle sus patrones de comportamientos y actividades durante la interacción con elementos que consideran importantes en su vida. Esta herramienta es importante ya que además de proporcionar información técnica y funcional, también ha ayudado a establecer valores emocionales en el proceso de diseño.

3.3 Estudios de Validación

Figura 49

Mapa de Estudios de Validación



Nota. El mapa presenta los estudios de validación de la metodología DCU con las tarjetas del método IDEO y los estudios de validación técnicos realizados por especialistas del área de ingeniería y manufactura.

3.3.1 Modelado a Escala

La creación de prototipos 3D fue importante para conocer las opiniones de los expertos quienes informaron si la forma y función del diseño respondía a las necesidades de los usuarios objetivos. El modelado 3D también fue una herramienta práctica para analizar los problemas técnicos gracias a la evaluación con softwares de ingeniería.

3.3.2 Prototipado de Experiencia

En este estudio de validación se contó con el apoyo de dos padres de familia y un niño. Para esta actividad se realizó una instalación con elementos de baja fidelidad ya que la prioridad fue evaluar el aspecto funcional y el desenvolvimiento del niño en ese entorno. Esta herramienta fue importante para observar y conocer la interacción con los juegos, la manipulación de elementos y algunas ideas que mencionaba durante la actividad.

Tabla 26

Detalles de estudio de validación - prototipado de experiencia

ESTUDIO DE VALIDACIÓN	
FECHA	MARZO 2021
TIEMPO	3 h
NÚMERO DE PARTICIPANTES	3 personas
MODALIDAD	Presencial
HERRAMIENTA	Prototipado de experiencia

3.3.3 Entrevista a Padres

Los padres son los principales actores en el desarrollo de los niños, pero en muchos casos no conocen los beneficios y riesgos de la falta de estimulación multisensorial en la etapa de la primera infancia. Es por ello por lo que se les realizó en el mes de abril del 2021 una entrevista de 25 minutos presentando una serie de preguntas sobre los juegos propuestos orientados al aspecto emocional y funcional.

3.3.4 Entrevista a Especialistas

La entrevista que se realizó en el mes de mayo del 2021 durante 20 minutos consistió en la presentación de los diseños haciendo uso de recursos multimedia.

Este estudio fue dirigido a las personas más familiarizadas en terapias ocupacionales y esta vez se contó con el apoyo de los profesionales de la OMAPED de Chancay, quienes respondieron una serie de preguntas sobre los diseños propuestos enfatizando las funciones.

3.3.5 Validación Técnica

Para la validación técnica se ha realizado la memoria de cálculo estructural en la cual se describen los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar cuáles

fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales de acero, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

Estas memorias de cálculo que puede encontrar en la sección de anexos (Vea anexo J) fueron elaboradas por el ingeniero Juan Zevallos de la CONSTRUCTORA J&B INCODE S.A.C.



CAPÍTULO IV: ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS

4.1 Estudios Inductivos

A partir de las investigaciones primarias y secundarias realizadas, se pudo obtener información más real sobre la problemática que impacta sobre el correcto desarrollo de niños en la primera infancia. Los datos bibliográficos y estadísticos fueron analizados y plasmados en un mapa mental con la finalidad de detectar las consecuencias que implican que en los parques no se cuenten con juegos infantiles orientados a la estimulación multisensorial.

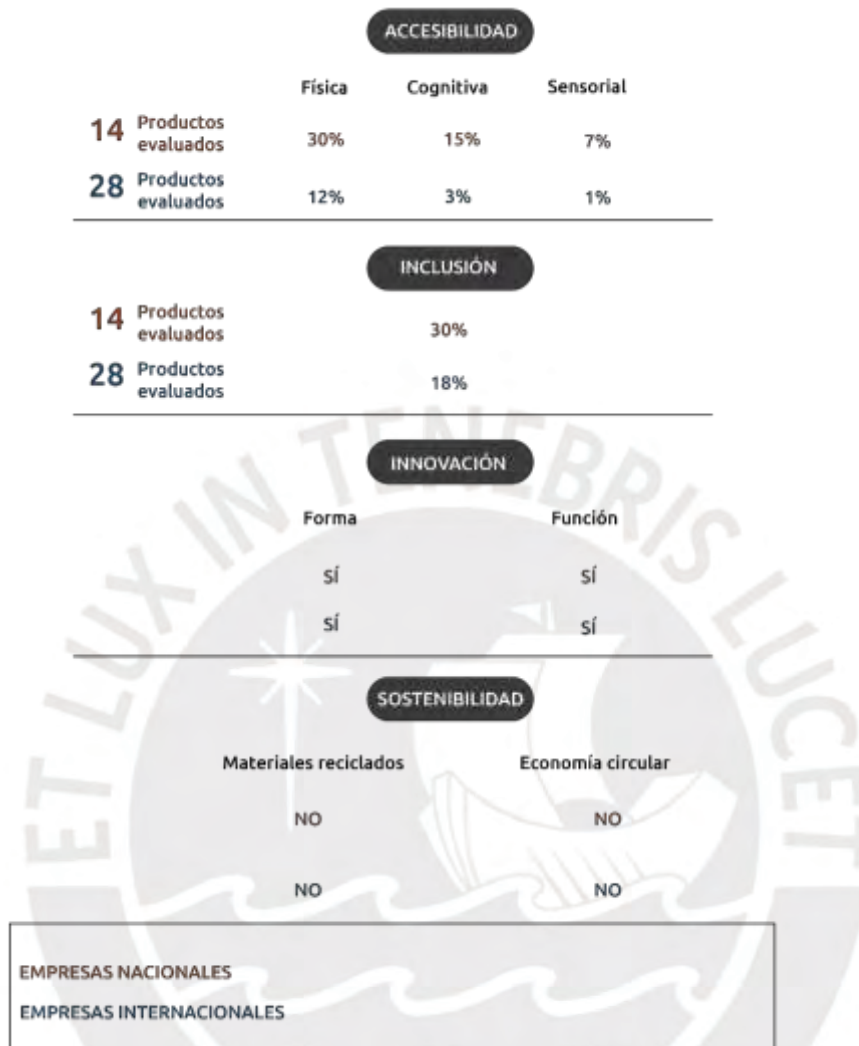
Con esta herramienta, además de identificar las consecuencias, se pretendió evidenciar las posibles causas y a los implicados en la problemática.

Una vez identificados los involucrados, se pasó a investigar sobre los productos de las empresas nacionales e internacionales en el rubro de juegos infantiles. Para ello se realizaron entrevistas a las empresas Feiyou Playground, Liben Group Corporation y Oule corporation en Asia y las empresas RMD, Intelikid y Grapkid en Perú. Un recurso para la evaluación de los productos que ofrecen las empresas fue solicitar los catálogos de los juegos infantiles, que posteriormente sirvieron para realizar las comparaciones de costos frente a las propuestas del presente proyecto.

A partir de ello se realizó un mapa comparativo entre las propuestas y valores de productos de las empresas extranjeras y nacionales (vea figura 50).

Figura 50

Características de los Juegos de las empresas evaluadas






Otros de los estudios fueron las encuestas y entrevistas dirigidas los padres de familia y especialistas para conocer sus perspectivas acerca de la importancia de la recreación y cómo influyen los juegos implementados en el desarrollo de habilidades físicas y sociales de sus niños. Los resultados de las encuestas se procesaron y representaron en los gráficos (Vea anexo B) y las entrevistas fueron analizadas y categorizadas en los aspectos: emocional, funcional y ambiental en función del desarrollo cognitivo, social, afectivo y motriz; sobre lo ergonómico; sobre la seguridad; sobre la espacialidad; y sobre lo ambiental (Vea anexo C, D y E).

4.2 Estudios de Conceptualización

En esta etapa se realizaron los análisis de error a partir del registro del material audiovisual. Se examinaron las tareas más repetidas, los gestos, accidentes, esfuerzos y otras acciones para entender los errores o problemas de diseño durante las actividades recreativas realizadas por los niños tanto en los parques infantiles como en los centros de terapia ocupacional. Una herramienta que ayudó a organizar el análisis fue un cuadro denominado checklist de seguridad (Vea figura 51).

Figura 51

Checklist de seguridad de juegos en el parque Esther Bentín

	Resbaladera 	Sube y Baja 	Columpio 
Áreas de caída e impacto con amortiguación	No Cumple	No Cumple	No Cumple
Protecciones contra caídas en buen estado	No Cumple	No Cumple	No Cumple
Altura máxima de caída menor a 3.5 metros	Cumple	Cumple	Cumple
Sin riesgo de aprisionamientos	Cumple	Cumple	Cumple
Sin materiales desgastados	No Cumple	No Cumple	No Cumple
Dimensiones adecuadas	Cumple	No Cumple	Cumple
Fijación y estructuras de soporte	Cumple	No Cumple	No Cumple
Señalizaciones de seguridad	No Cumple	No Cumple	No Cumple
Multijuegos independientes	No Cumple	No Cumple	No Cumple

El análisis del Focus Group, brindó una idea más clara de las propuestas a trabajar, para ello se realizó una tabla denominada “Requerimientos de diseño” basados en los estudios realizados (Vea tabla 27).

Tabla 27

Requerimientos de diseño

Requerimientos de diseño	Definición
Inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr la misma posibilidad de participación en el juego.
Estimulación sensorial	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos que estimulen el sistema propioceptivo, vestibular, táctil, visual y auditivo.
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Multijuegos independientes • Juegos con acceso para niños con discapacidades motoras, cognitivas y sensoriales.
Ergonomía y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar bajo los criterios de diseño y guías de buenas prácticas para la aplicación de datos antropométricos en el diseño de nuevos productos para la infancia.
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar soluciones innovadoras tomando en cuenta las nuevas normativas frente a la pandemia del COVID -19.
Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer materiales amigables con el medio ambiente bajo el modelo de economía circular.

Una vez identificados los requerimientos de diseño, los estudios realizados en la etapa inductiva y de conceptualización determinaron que para este proyecto era importante segmentar por edades una serie de juegos orientados a necesidades distintas en función a la estimulación multisensorial. Para organizar las ideas sobre las propuestas se hizo una lluvia de

ideas de los conceptos e ideas más relevantes. Estos conceptos pasaron a sintetizarse en palabras y seguidamente en imágenes para definir así el moodboard y la paleta de colores.

Figura 52

Moodboard de juego Balancín Multisensorial



Figura 53

Moodboard de Juego Multisensorial DRUMS



Figura 54

Moodboard de juego multisensorial CRISÁLIDA



Figura 55

Moodboard de Juego Circuito Multisensorial



4.3 Estudios de Validación

El estudio de validación se dio para cada etapa del proceso de conceptualización. La dinámica consistió en presentar las propuestas de diseño que fueron representadas en 3D haciendo uso del software Rhinoceros y simuladas en su contexto en el software Lumion donde se construyó digitalmente uno de los parques ubicados en el distrito de San Juan de Lurigancho agregando recursos como niños y adultos interactuando con los productos.

En cuanto a la validación por los especialistas, se realizó una reunión en línea con la psicóloga clínica Nelly León a quien en primer lugar se le hizo una breve introducción sobre el proyecto, los objetivos y la presentación de videos sobre el estado de los juegos infantiles y la participación de niños en el distrito de San Juan de Lurigancho (Vea figura 56).

Figura 56

Parque Ether Grande Bentín - Estudio de validación



Respecto a los análisis de los videos, la psicóloga mencionó que los juegos presentados deberían beneficiar a la motricidad gruesa y el aprendizaje de los niños ya que desde los 3 a 6 años el cerebro empieza a desarrollarse con mayor capacidad. Asimismo, a esa edad las emociones tienen a establecerse más.

A nivel psicológico, la desventaja del estado de los juegos en mal estado se manifiesta en lo conductual y emocional. Esto se da sobre todo en la relación con los padres, pues la conducta de desobediencia ante una orden que busca cuidar su integridad, muchas veces y por lapsos de tiempo se altera el vínculo familiar.

Además, indicó que a nivel cognitivo ya no siguen desarrollando sus capacidades porque el estado de los juegos ya no cumple con los objetivos para los que fueron diseñados.

Seguidamente se le presentó un video de la primera propuesta de circuito multisensorial modular configurable (Vea figura 57).

Figura 57

Primera validación psicológica del circuito multisensorial



La psicóloga indicó que el juego presentado implica la integración y también el razonamiento y la creatividad ya que el niño pensará qué hacer antes de realizar algún movimiento en el circuito. Además, el juego contribuye en el aspecto social porque se pueden generar relaciones y competencias entre ellos mismos quienes a través de debates crearán sus propias reglas.

Respecto a lo sensorial, los múltiples colores y componentes educan sus sentidos importantes en esta etapa como la visión y el equilibrio.

Los especialistas en terapias ocupacionales de la OMAPED, indicaron que esta propuesta se acerca más a los elementos que ellos manejan en las salas, pero con más recursos sensoriales. Además, validaron que, al ser módulos para una configuración en espacios exteriores, este podría ser de gran ayuda para durante la contingencia del COVID -19.

En esta etapa se revisaron estados del arte sobre tecnologías y materiales y se validó que era necesario el uso de materiales menos pesados y más simples de fabricar que permitiera configurar los módulos de acuerdo con las dimensiones del espacio (Vea figura 58)

Figura 58

Tercera propuesta de circuito multisensorial



Esta configuración fue validada por especialistas de la OMAPED quienes indicaron que los patios de esta institución varían en cada sede, por lo que la propuesta es una buena opción para la implementación en diversos puntos.

También mencionaron que este circuito invita al niño a realizar diversas actividades de juego sin desligarse del objetivo principal que es estimular sus sentidos.

Respecto a los colores, señalaron que los colores ayudan a conseguir instaurar la calma, o, por el contrario, más energía a los niños. Sin embargo, los colores pasteles presentados no eran la mejor opción sobre todo para la accesibilidad de niños con discapacidades intelectuales

Para validar la propuesta desde la experiencia directa, se realizó el prototipado de la experiencia en la que participó un niño de 5 años que se encuentra en proceso de crecimiento y necesita recibir estímulos sensoriales. Para esta actividad se realizó la instalación de elementos como pelotas Bobath, tablas y cuerdas. La dinámica consistía que el niño debía completar una serie de actividades en la instalación.

Figura 59

Validación de circuito multisensorial con niño



Finalmente, la validación de la propuesta final tuvo comentarios esperados ya que se aprobaron aspectos técnicos, de fabricación, sostenibilidad, ergonomía y estimulación sensorial.

Figura 60

Propuesta final del circuito multisensorial



La segunda propuesta de juego infantil validada fue el juego sonoro. La primera propuesta conceptual analizada desde la perspectiva psicológica validó que cumple con la inclusión, la formación de equipos, el establecimiento de límites, el cumplimiento de reglas, el desarrollo conductual y el desarrollo cognitivo.

Uno de los comentarios fue que, si bien este juego cumple con la estimulación sensorial, también podría estar orientado a niños con trastorno del espectro autista ya que ellos son mucho más visuales, y para comprender su entorno tienen que tocar y escuchar.

Finalmente, en base a los hitos del desarrollo o conductas que el niño debe realizar a cada edad, con este juego se debería cumplir el objetivo de razonamiento y la diferenciación de sonidos.

Figura 61

Validación psicológica de la segunda propuesta de juego Drums



También se pudo validar este juego en la instalación a partir de elementos de diferentes materiales que generaban sonidos distintos (Ver figura 62).

Figura 62

Experimentación sonora



Los resultados fueron positivos porque el niño experimentó generando sonidos con sus manos y haciendo uso de otros elementos al chocar uno con los otros haciendo uso de su fuerza, logrando así la estimulación sensorial y el fortalecimiento muscular.

Se presentó la propuesta final y la validación tuvo éxito ya que los especialistas de la OMAPED indicaron que el juego cumple con los requisitos de estimulación sonora, visual y táctil al comprender de texturas y colores diversos. Además, era beneficioso para niños con discapacidad motora ya que en las terapias ocupacionales son pocos los elementos que incentiven a los niños a participar en equipo.

Desde la perspectiva psicológica, la validación tuvo mayores alcances y se indicó que la propuesta beneficia en la conciencia fonológica ya que en la edad preescolar es una etapa donde los niños aprenden a relacionar sonidos con palabras y a diferenciar entre sonidos agudos y graves.

Asimismo, destacó que, si hablamos de niños de mayor edad con alguna discapacidad cognitiva, el juego podría ser utilizado por ellos ya que su coeficiente intelectual podría variar y ser hasta como la de un niño de 3 años.

Figura 63

Propuesta final de juego multisensorial Drums



El tercer diseño para validar fue la segunda propuesta conceptual del juego crisálida (Vea figura 64).

Figura 64

Validación de la segunda propuesta conceptual del juego crisálida



Desde el análisis psicológico, la propuesta promueve la participación de los padres que es muy importante para el fortalecimiento de vínculos familiares. Además, la psicóloga indicó que a través de las texturas se da la lecto escritura que en la primera infancia se desarrolla cuando el niño tiene contacto con superficies con relieve de diversas formas lo cual los lleva a aprender nuevos conceptos para que tengan facilidad al escribir.

Por otro lado, los especialistas de la OMAPED también resaltaron la importancia de que estos juegos tengan un concepto basado en la naturaleza ya que también estimula su estado emocional, sobre todo después del estado de emergencia sanitaria que los mantuvo en aislamiento. Esta propuesta también fue validada en la instalación de elementos donde se pudo observar que los niños disfrutaban de los balanceo, saltos y contacto con otros elementos sensoriales (Vea figura 65).

Figura 65

Experimentación con elementos del juego crisálida



Finalmente, se pudo validar la propuesta final del juego multisensorial crisálida. Para ello se presentó el modelado 3D a los especialistas en terapias ocupacionales de la OMAPED quienes indicaron que la propuesta es novedosa por su estructura que protege al niño permitiendo tener contacto con el exterior. También destacaron la función de las paredes sensoriales como recurso de estimulación al sentido táctil que involucra a todo el cuerpo.

Otra de las ventajas validadas es que los colores utilizados llaman la atención de los niños y estimulan energía.

Figura 66

Propuesta final de crisálida



El cuarto diseño de juego infantil para la estimulación sensorial a validar es el balancín multisensorial.

La segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial tuvo un análisis psicológico que validó que la integración es un factor importante que aparece en cada propuesta y que las formas cercanas a las de la geometría son llamativas para niños de la etapa preescolar.

Figura 67

Validación psicológica de la segunda propuesta conceptual de balancín multisensorial



Posteriormente se realizó una instalación para la validación de funciones del juego haciendo uso de elementos similares (Vea figura 68).

Figura 68

Prototipado de experiencia para etapa de validación



Nota. Se hizo uso de recursos de formas y colores distintos. A partir de ello se validó que los elementos propuestos deben generar confianza para que los niños accedan a ellos sin temor.

En esta etapa se contó con la participación de un niño de 5 años y sus abuelos y lo interesante del estudio realizado con el usuario final fue su capacidad para desenvolverse en el espacio y con los elementos, pues la actividad fluyó de manera natural al realizar movimientos poco previstos.

Este estudio validó que cuando el juego no es estructurado, el niño se encuentra entre la línea límite que divide a lo consciente de lo inconsciente, llegando a un punto de diversión donde casi no existen los límites.

Esto representa una ventaja para el aprendizaje sin presiones, pues en algunos casos acceden a elementos no tolerados por sus sentidos sin darse cuenta y en otros casos los pone en alerta e invita a continuar con la actividad de forma segura.

En este estudio el niño también pudo manifestar algunas preocupaciones sobre las actividades que fueron corregidas en el desarrollo de los productos finales.

Figura 69

Prototipado de experiencia para etapa de validación - Texturas

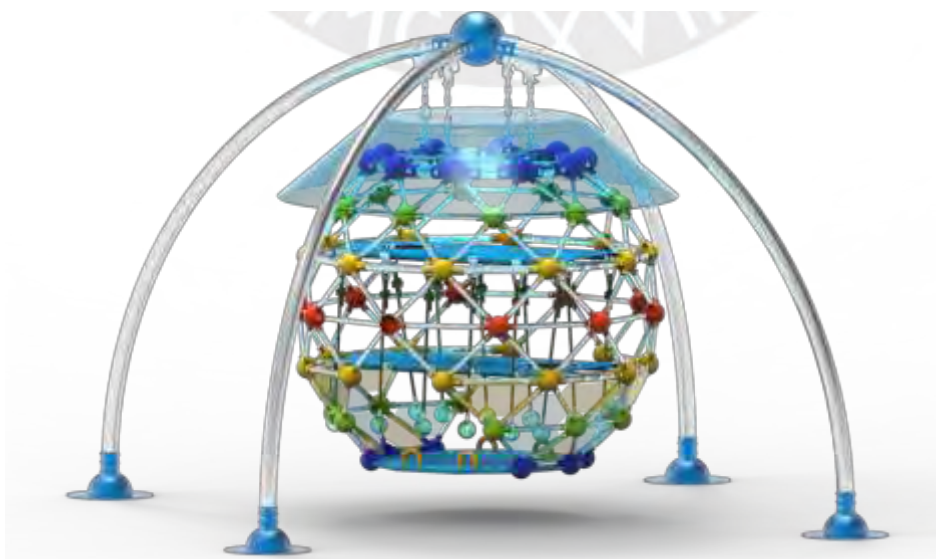


Nota. Se elaboraron muestras de las superficies texturizadas presentadas en la propuesta del circuito multisensorial para que el niño exprese sus sensaciones. Se pudo validar que se logró el objetivo de estimular la coordinación de movimientos y que el niño sepa qué partes del cuerpo utilizar para mantener el equilibrio.

Finalmente, se presentó la propuesta final del balancín multisensorial cuyo análisis psicológico validó que el diseño es novedoso, llama la atención de niños y grandes ofreciendo además diversos recursos para la estimulación sensorial en un mismo espacio. Esta afirmación también fue validada por los especialistas de la OMAPED que valoraron un espacio donde los niños puedan integrarse y desarrollar sus habilidades sociales.

Figura 70

Balancín multisensorial



Como resumen de todos los juegos analizados, se pidió a los especialistas de la OMAPED indicar cuáles eran los sentidos estimulados por cada juego (Vea tabla 28).

Tabla 28

Validación de los especialistas sobre los sentidos estimulados

Producto	Sentidos estimulados
Circuito multisensorial	● ● ● ●
Drums	● ● ● ● ●
Crisálida	● ● ● ●
Balancín multisensorial	● ● ● ●
Leyenda	
●	Visual
●	Táctil
●	Auditivo
●	Propioceptivo
●	Vestibular

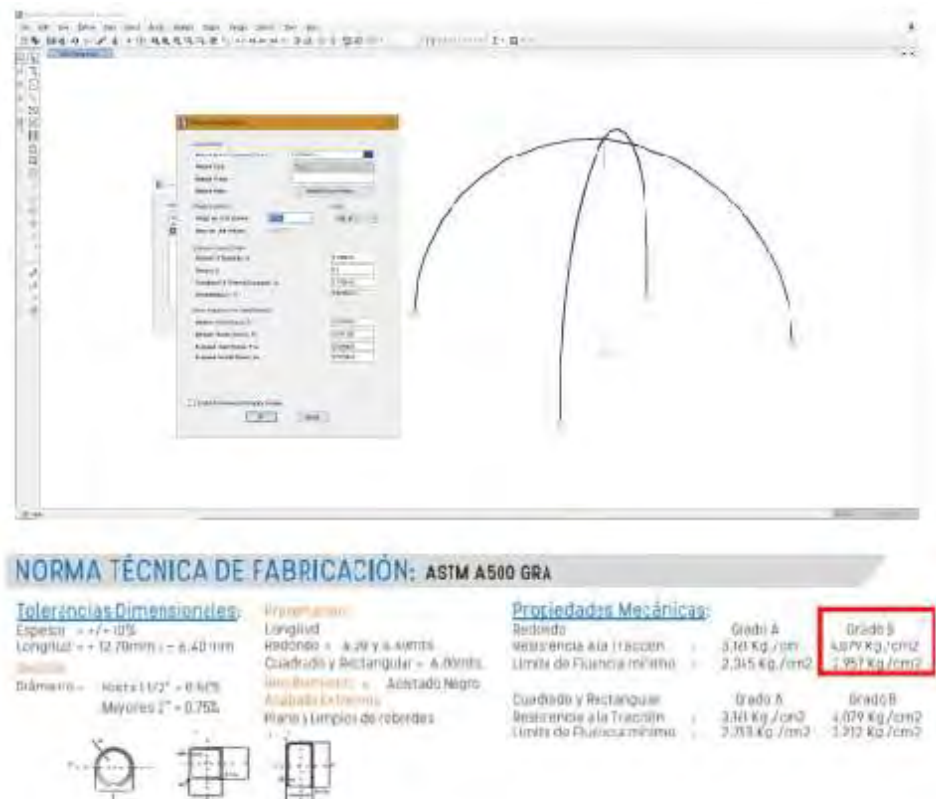
Nota. Se pidió indicar cuáles eran los sentidos estimulados dependiendo de cada juego.

Otra validación necesaria era el análisis técnico de las propuestas. Para ello se contó con el apoyo del ingeniero Juan Zevallos de la CONSTRUCTORA J&B INCODE quien elaboró las memorias de cálculo estructural del Balancín multisensorial y Crisálida (Vea anexos J y K).

En cuanto a la estructura del Balancín Multisensorial, se validaron las propiedades mecánicas del material a usar (Vea figura 71) y la resistencia de los arcos que soportarán el peso de la estructura cupular interna y el peso de los niños.

Figura 71

Esquema de propiedades mecánicas del material



El diseño del Balancín multisensorial propone el uso de tubos redondos de 4", sin embargo, se validó que la estructura podía ser soportada por tubos de 1" sin sufrir deformaciones.

Figura 72

Designación y pesos nominales

DESIGNACIÓN Y PESOS NOMINALES (Kg/6mts)											
Sección	Designación Nominal Int.		Espesor (el mm)								
	Pulg	mm	1.20	1.50	1.90	2.00	2.50	3.00	4.00	4.50	4.80
REDONDO (D)	1/2"	12.70	-	4.33	5.22	5.70	7.17	-	-	-	-
	3/4"	19.05	-	5.89	6.66	7.38	7.68	11.67	-	-	-
	1"	25.40	-	7.71	8.57	9.36	11.57	13.60	-	-	-
	1 1/8"	31.75	-	8.30	10.74	11.88	14.80	17.40	-	-	-
	1 1/2"	38.10	-	-	12.36	13.68	16.92	20.16	-	-	-
	2"	50.80	-	-	15.60	17.28	21.36	25.44	-	-	-
	2 1/2"	63.50	-	-	-	21.90	27.24	32.48	-	-	-
	3"	76.20	-	-	-	25.74	31.98	38.16	51.80	-	-
	4"	101.60	-	-	-	33.24	41.34	49.44	49.44	-	-
	6"	152.40	-	-	-	-	-	73.25	-	108.87	-
8"	203.20	-	-	-	-	-	91.88	-	142.83	-	

También se pudo validar el desplazamiento para las cargas (Vea figura 73)

Figura 73

Esquema de desplazamiento de cargas

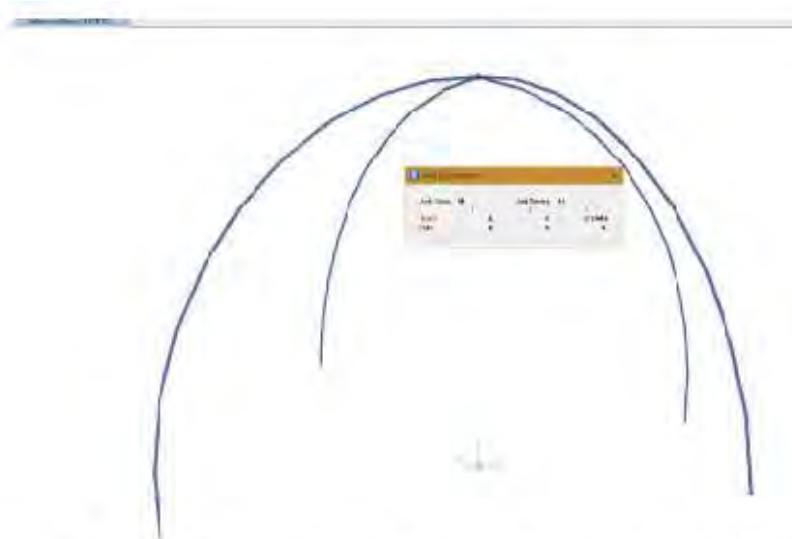


Fig. 07 - Para el desplazamiento máximo esperado se tiene un valor de 3.13 mm
 $[L/350=5800/350=16.57 \text{ mm}] \dots\dots\text{cumple!!}$

Finalmente, se definió el sistema de anclaje adecuado para la estructura exterior o parantes (Vea figura 74) y distribución de estas.

Figura 74

Sistema de anclajes

Kwik Bolt 3

Anclaje de expansión, con diseño único de cañas.



Características y beneficios

- Anclaje mecánico de expansión recomendado para cargas estáticas.
- Certificado para aplicaciones húmedas según norma EN94-9302.
- Fácil de instalar y para ser cargado inmediatamente. Perfecto para diámetro de anclaje de 12 a 36 mm, hormigón, concreto, morteros, pastas de sellado, vigas metálicas y anclaje de equipos fijos.

Tabla de especificación y datos de procura del KwikBolt 3 de acero al carbono y acero inoxidable SS 304

Descripción	Diámetro (mm)	Longitud de anclaje	Distancia de colocación (d)	Longitud de rosca	Tensión (kg)	Corte (kg)	Capacidad de carga	Código
KB3 1/4" x 2 1/4"	14"	2 1/4"	2"	12"	365	241	100'	00002010
KB3 3/8" x 3" LT	9.5"	3"	2 1/2"	11.25"	439	284	95	00002012
KB3 3/8" x 3 1/4" LT	9.5"	3 1/4"	2 1/2"	11.75"	439	284	95	00002013
KB3 1/2" x 3 3/4" LT	12"	3 3/4"	2 1/4"	20 1/2"	759	494	28	00002014
KB3 1/2" x 4 1/2" LT	12"	4 1/2"	3 1/2"	21.5"	828	538	26	00002015
KB3 1/2" x 4 1/2" LT	12"	4 1/2"	4 3/4"	23.44"	828	538	26	00002016
KB3 5/8" x 3 3/4"	15.8"	3 3/4"	2 3/4"	17.5"	1200	784	78	00002017
KB3 5/8" x 4 3/8" LT	15.8"	4 3/8"	3"	21.5"	1286	839	73	00002018
KB3 5/8" x 5" LT	15.8"	5"	4"	21.5"	1535	1016	63	00002019
KB3 3/4" x 5 1/2" LT	19"	5 1/2"	4 3/4"	27 1/2"	2087	1375	55	00002020
KB3 3/4" x 6" LT	19"	6"	5 1/2"	28 1/2"	2087	1375	55	00002021
KR308 3/4 3/8" x 3 3/4"	19"	3 3/4"	2 1/2"	21.44"	194	128	28	00002022
KR3105 3/4 1/2" x 2 3/4"	19"	2 3/4"	2 1/2"	11.44"	468	310	23	00002023

- (1) Usar solo tuerca métrica.
- (2) No considerar reducciones por distancias y/o ángulos al sujeción. Consulte un ingeniero IAB.
- (3) Factor de seguridad por corte y = 1.1.
- (4) Para diseños con distancias empalmes consulte al ingeniero IAB.



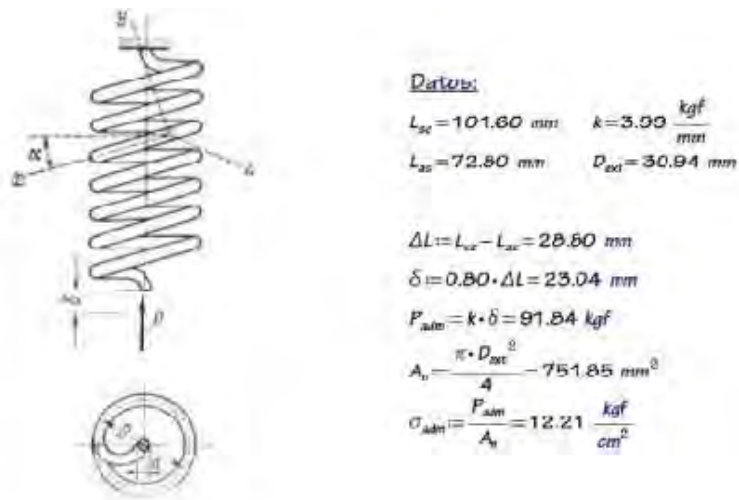
Instrucciones de instalación Kwik Bolt 3:



En cuanto al juego multisensorial Crisálida, se validó la resistencia del diseño de resorte.

Figura 75

Cálculo que se aplicará a la estructura en evaluación



También se validaron los desplazamientos para las cargas propuestas.

Figura 76

Desplazamientos del juego Crisálida

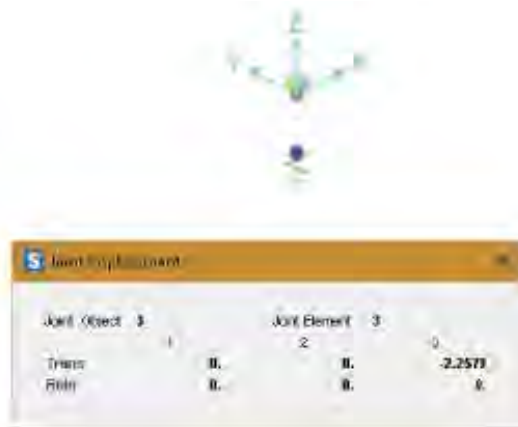


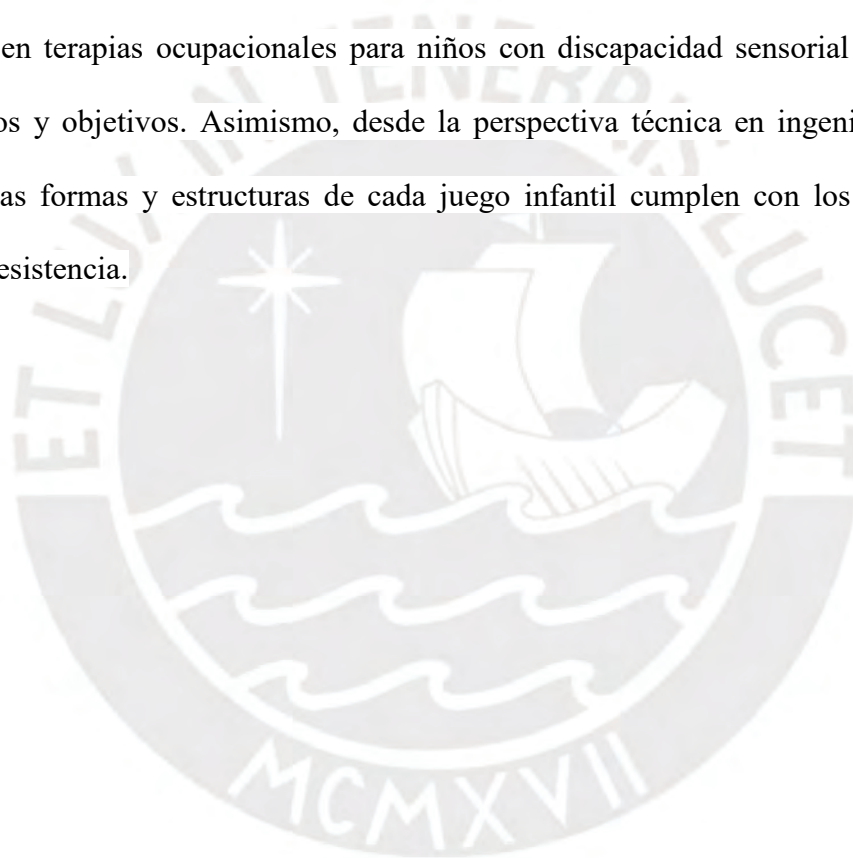
Fig. 05 - Para el asentamiento máximo esperado se tiene un valor de 2.58 cm

[3.55 cm > 2.58 cm]cumple!!

Por lo tanto en el asentamiento el resorte resistirá la carga aplicada.

4.4 Triangulación de resultados

Para validar la hipótesis se han asociado los resultados de los estudios de la etapa inductiva, de conceptualización y validación. Como resultado, las ideas principales captadas en las entrevistas y encuestas a padres de familia y a especialistas de terapias ocupacionales en la etapa inductiva coincidieron con los resultados de los estudios etnográficos en la etapa de conceptualización. A partir de ello se pasó a analizar si el proceso de validación cumplía con las exigencias de los estudios anteriores, siendo los resultados favorables ya que los especialistas en terapias ocupacionales para niños con discapacidad sensorial validaron los requerimientos y objetivos. Asimismo, desde la perspectiva técnica en ingeniería, se logró validar que las formas y estructuras de cada juego infantil cumplen con los requisitos de seguridad y resistencia.



CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se muestran las cuatro propuestas de diseño.

5.1 Balancín multisensorial

5.1.1 *Concepto y tipología del balancín multisensorial*

En las encuestas y entrevistas se identificaron necesidades de carácter social, siendo una de ellas el desconocimiento y la falta de información sobre la inclusión y los problemas en torno a la discapacidad sensorial infantil.

Si bien existen espacios de atención a niños con discapacidad sensorial y centros de estimulación temprana, en el Perú existen otros factores que limitan el acceso a la atención de esta necesidad, siendo los principales motivos la falta de recursos económicos y la lejanía de los centros de terapias ocupacionales.

En esta situación donde la falta de atención personalizada y colectiva con apoyo y orientación de especialistas es necesaria, el juego y la recreación cumplen un rol importante en la salud física y mental de las personas, pues la constante actividad puede moderar los problemas sensoriales aun no identificados a partir de la estimulación multisensorial. Es así que los niños pueden encontrar estos tipos de estimulación en las actividades recreativas en espacios naturales con algunos juegos implementados cuyos elementos como las ramas y troncos para trepar, las mecedoras a base de sogas, las llantas atadas a los árboles y los columpios clásicos pueden servir como herramientas de estimulación del sistema propioceptivo y vestibular.

En las visitas realizadas a los parques infantiles de la ciudad de Lima se hizo un conteo de la cantidad de columpios implementados, siendo 5 el número máximo en cada parque público y privado. Entre los problemas más recurrentes en cada parque, sobre todo en los públicos, es que del total de columpios al menos 2 se encuentran en mal estado.

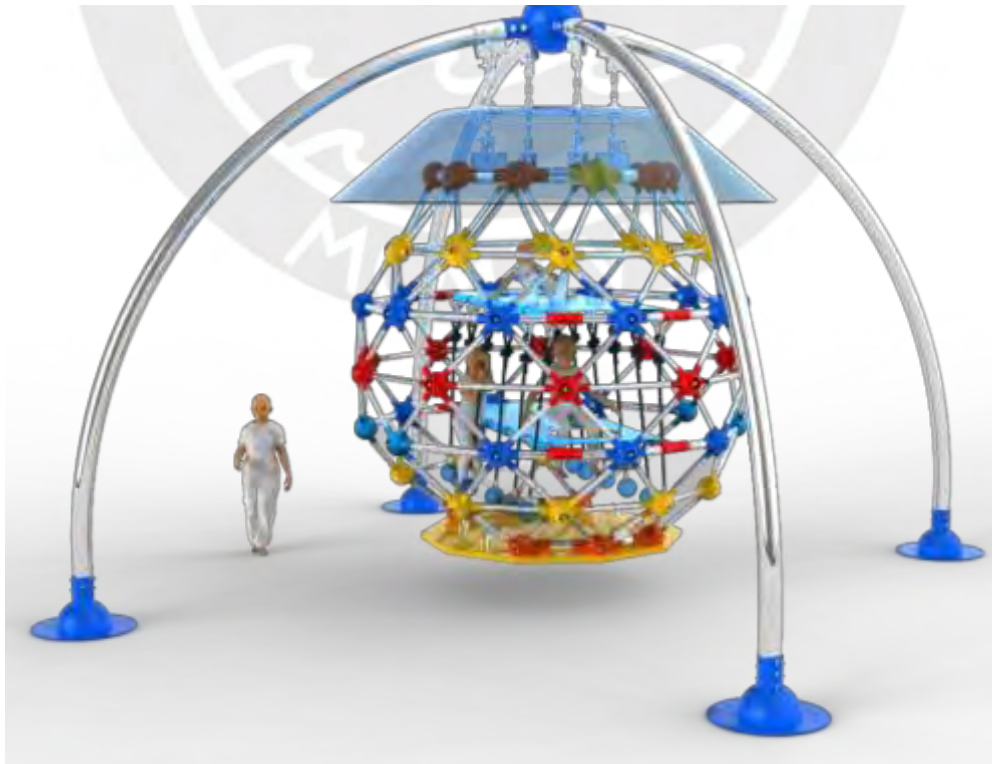
A partir de los estudios de observación en parques infantiles se pudo identificar que los niños disfrutaban de juegos donde puedan balancearse, mecerse, trepar y explorar. Estas actividades también se caracterizan por la participación en turnos, pues para realizar estos balanceos se requiere una fuerza para el impulso que en muchos casos son realizados por un segundo participante. Es por ello que la propuesta permite el acceso hasta de tres niños quienes generarán el movimiento al trasladarse alrededor de la estructura.

En respuesta a lo analizado, se propone un columpio multisensorial para la recreación en espacios públicos de niños entre los 5 y 6 años con discapacidades sensoriales y niños que se encuentran en proceso de desarrollo de sus sentidos.

Este sistema además de favorecer la estimulación del sistema propioceptivo y del sistema vestibular, busca conectar todos los sentidos que involucran los movimientos del cuerpo y el reconocimiento de elementos que se encuentran alrededor.

Figura 77

Balancín Multisensorial



Esta propuesta responde en primer lugar a las necesidades identificadas en los estudios etnográficos realizados en el centro de terapias ocupacionales de la Oficina Municipal de Atención a las Personas con Discapacidad (OMAPED), seguido por la información obtenida en las encuestas, entrevistas y en los resultados de la aplicación de las tarjetas del método IDEO.

Durante las visitas realizadas a la OMAPED se observó que entre las actividades de estimulación más frecuentes en niños se encuentran los ejercicios para el sistema vestibular y el sistema propioceptivo ya que el desarrollo de estos sentidos es fundamental para que los niños puedan realizar con éxito otras actividades que involucren sus otros sentidos.

Para estas actividades de estimulación propioceptiva y vestibular hacían uso de las pelotas de equilibrio, escaleras, mecedoras de tela, las T-bow y las balanceboard. Así, se diseñó la primera propuesta del balancín multisensorial que consideraba dos estructuras en forma de nido cuyo peso era soportado por una estructura metálica triangular clásica.

Figura 78

Vistas de primera propuesta de balancín multisensorial



Si bien era una forma viable para su desarrollo, aun no lograba el objetivo de inclusión, por ello se consideró que debía proponerse un juego que permita la participación de varios niños en un mismo juego. Esta consideración indicaba que además se debía seguir analizando otros aspectos técnicos como las dimensiones, peso, ergonomía y la definición del número de niños utilizar el juego. Por ello, seguidamente se propuso una estructura independiente que sea capaz de sostener otra estructura de grandes dimensiones para el uso de 3 niños de forma simultánea, y que además permita el ingreso al personal de mantenimiento ya que era necesario una limpieza más profunda al tener como cobertura una pared acrílica (Vea figura 79).

Figura 79

Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial



En esta segunda propuesta conceptual se consideraron adaptar elementos similares a los observados en los estudios etnográficos realizados en las terapias ocupacionales de la OMAPED como cuerdas, esferas con diversas texturas y fajas en dos niveles que estimularían los sentidos del niño a través de la exploración sensorial (Vea figura 80) y (vea videos de desarrollo <https://youtu.be/bcAcac-qKQc> y armado https://youtu.be/f_5dPCJYwPM).

Figura 80

Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial – Esferas texturizadas

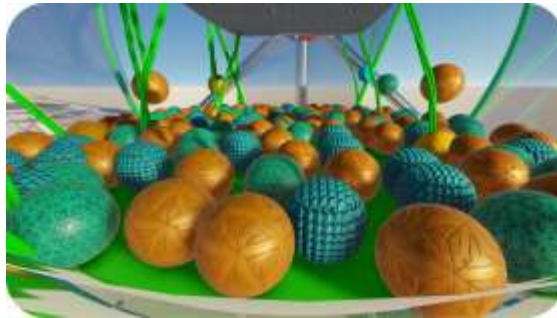


Figura 81

Niños durante las terapias ocupacionales en la OMAPED



Otro detalle importante del estudio fueron los ejercicios que consistían en pararse sobre las pelotas y mantener el equilibrio apoyándose en una barra de madera o escalera; también se realizan actividades en posición acostada involucrando la concentración con actividades simultáneas como el lanzamiento de objetos hacia un punto determinado. Por ello, otro de los propósitos del juego era que durante el movimiento el niño pueda involucrar otras partes del cuerpo para seguir desarrollando su sistema propioceptivo y vestibular. Un recurso muy utilizado en las terapias es que los niños puedan controlar su equilibrio lanzando objetos, por ello se consideró que la propuesta cuente con ventanas que permitan la salida de las esferas lanzadas por los niños (Vea figura 82).

Figura 82

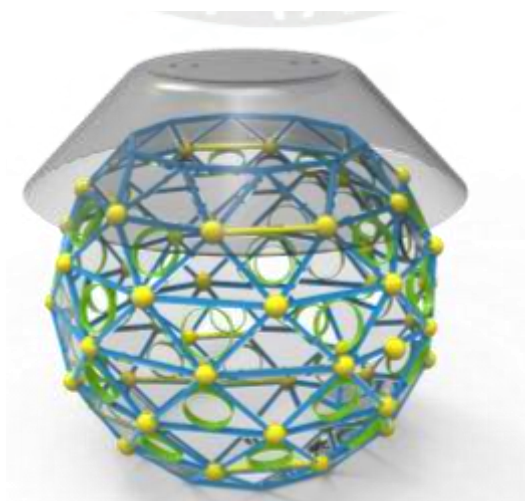
Segunda propuesta conceptual del balancín multisensorial - niño jugando con esfera



Luego de haber realizado análisis sobre costos, materiales, mantenimiento y configuración, se identificó que los costos y tecnologías eran costosos, por lo que se tuvo que modificar la configuración estructural a una propuesta modular que además considere aspectos de seguridad frente a la coyuntura del COVID -19. La propuesta conceptual consistía en una estructura modular conformada por tubos metálicos conectados. Esta forma de estructurar el juego permitía que el ensamble y mantenimiento sea más rápido y menos costoso. Además, proporcionaba mayor seguridad gracias a sus paredes con entradas de ventilación (Vea figura 83).

Figura 83

Configuración modular de la tercera propuesta conceptual de balancín multisensorial



En este diseño uno de los problemas identificados fue la forma de conexión de tubos, por lo que se tuvo que seguir experimentado con conectores que brinden un encaje de piezas seguras y que además requieran de pocos pernos o tornillos para su fijación.

Como resultado se obtuvieron conexiones con brazos para recibir los tubos (Vea figura 84)

Figura 84

Conectores de cuarta propuesta conceptual



Esta propuesta aún tenía varios componentes de fijación, por lo que se logró definir los conectores dividiéndolos en dos partes y con solo una conexión central (Vea figura 85).

Figura 85

Conectores de balancín multisensorial



5.1.2 *Aspecto estético emocional del balancín multisensorial*

La propuesta consiste en la unión de conectores modulares que componen una estructura inspirada en los nidos de aves que penden de las ramas de los árboles (vea figura 86).

Este concepto de espacio natural donde las aves se protegen se vincula con la necesidad de refugios temporales que los niños en la primera infancia buscan durante juego. Además, al ser el nido un espacio donde algunos tipos de aves aprenden a elevarse, la propuesta brinda elementos estimulantes para el desarrollo y conexión de los sentidos del niño.

Los colores aplicados en el diseño son parte de la paleta de colores que más llamaron la atención a los niños en los estudios etnográficos realizados; mientras que las transparencias logradas a partir de una configuración estructural abierta son un recurso que brinda a los niños y padres la seguridad de no sentirse aislados unos de otros y estar en constante contacto visual. Según los especialistas en terapias ocupacionales, la estructura del Balancín multisensorial inspira confianza y seguridad a los niños y a los padres porque el movimiento que realiza no es tan pronunciado como el de los columpios convencionales, además los elementos en su interior invitan a que los niños exploren y se genere un ambiente participativo con otros niños. El juego también tuvo impacto positivo en los padres ya que validaron las opiniones de los especialistas y agregaron que la estructura amplia y semiabierta, permite la ventilación necesaria en tiempos de pandemia.

Figura 86

Ave construyendo su nido



Nota. Tomado de *Los Nidos más Asombrosos del Mundo Animal* [Imagen de video], por Hazte la lista, s.f., Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=jRSq0ih8aBM>). Obra de Dominio Público.

5.1.3 Aspecto técnico funcional del balancín multisensorial

La estructura de soporte tiene la capacidad de resistir al peso una carga viva proveniente del peso de los niños y una carga muerta proveniente del peso propio de la estructura metálica detallados en la memoria de cálculo estructural (vea anexo J). Esta estructura se encuentra anclada al suelo (Vea figura 88) y consta de 4 arcos cuya geometría son 2 parábolas conectadas a un punto esférico central.

La forma de esta estructura externa se ha utilizado en diversas construcciones arquitectónicas, pues es una geometría óptima para la estabilidad al sostener su propio peso y una carga adicional uniformemente distribuida (Vea figura 87).

Figura 87

Procedimiento de evaluación de cargas

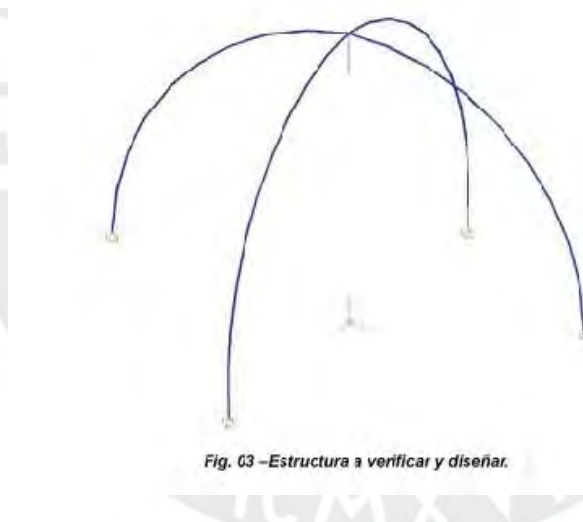
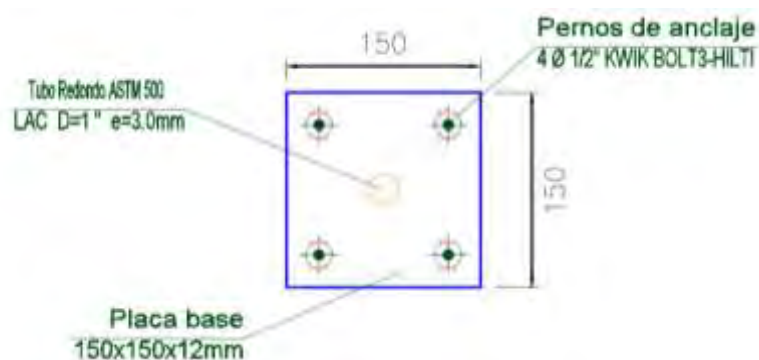


Figura 88

Puntos de anclaje de estructura metálica del balancín multisensorial



Las estructuras internas que sostiene estos arcos son dos cúpulas compuestas por tubos metálicos conectados entre sí. Estas dos cúpulas se conectan cara a cara, creando así una estructura en forma de nido en cuyo interior se encuentran elementos como esferas de resina, cuya función es estimular la visión a partir de colores y reflejos proyectados del exterior, que además están conectados a las cuerdas que permitirán al niño colgarse de ellas, realizar balanceos y trepar mientras se estimula su equilibrio, la coordinación motora y el fortalecimiento muscular.

Figura 89

Detalle de niño agarrando esfera del balancín multisensorial



Dentro de la estructura también se encuentran las lonas impermeables ubicadas en dos niveles donde el niño podrá reposar y explorar el espacio (Vea figura 90).

Figura 90

Detalle de niño acostado en el segundo nivel del balancín multisensorial



Además de ser un espacio de calma y reposo, la propuesta significa un elemento que invita al niño a realizar una serie de actividades mucho más dinámicas como el mecerse, pararse sobre la tela, colgarse, trepar por las sogas y realizar ejercicios involucrando distintas partes del cuerpo en distintas posiciones para el reforzamiento de su sistema propioceptivo y vestibular.

Figura 91

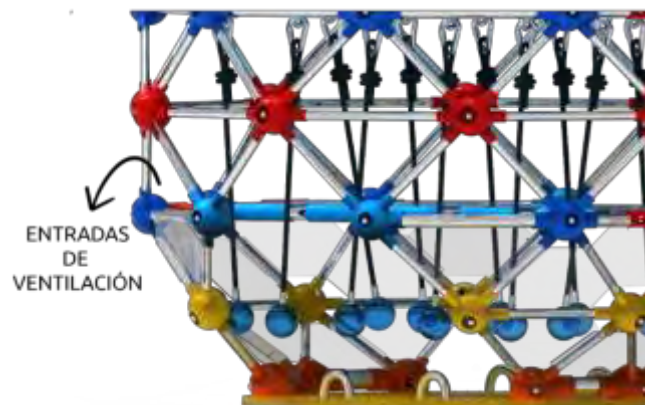
Balancín multisensorial en su contexto



En la coyuntura de la pandemia del COVID-19, este diseño resuelve el problema del hacinamiento ya que al ser un módulo de grandes dimensiones y con entradas de ventilación permite que los niños puedan participar en actividades colectivas y seguir socializando con otros niños de forma segura.

Figura 92

Detalle de entradas de ventilación



Los sentidos que serán estimulados son:



Visual

Estimula la visión y la mente ya que se ha tomado en cuenta la asociación de colores como del anaranjado y amarillo con la actividad, ánimos y energía y la asociación de los verdes y azules con la naturaleza.



Táctil

Las texturas de las cuerdas, esferas y telas educan la sensibilidad táctil del niño durante el juego.



Propioceptivo

La actividad de balanceos y giros ayuda a estabilizar el equilibrio y que el niño logre reaccionar, organizarse y realizar movimientos difíciles.



Vestibular

La actividad de balanceos y giros ayuda a estabilizar el equilibrio y que el niño logre reaccionar, organizarse y realizar movimientos difíciles.

USABILIDAD

- El balancín multisensorial puede ser utilizado hasta por 3 niños.
- Los niños podrán trepar, mecerse e interactuar con los elementos que se encuentran dentro de la estructura modular.

Con la finalidad de entender la función del columpio multisensorial, a continuación, se presentan imágenes de las formas de uso.

Figura 93

Balancín multisensorial

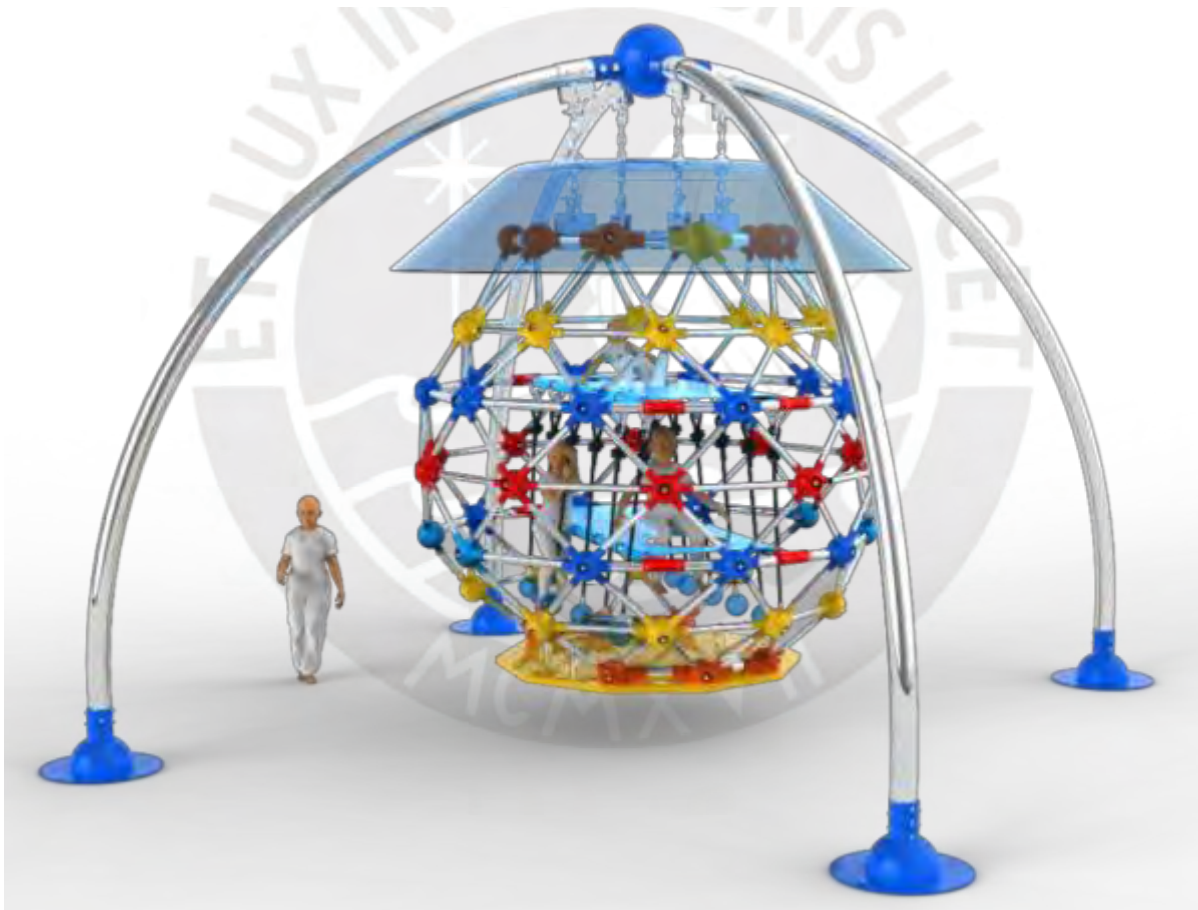


Figura 94

Niño subiendo al balancín multisensorial



Figura 95

Detalle de niño subiendo al balancín multisensorial



Figura 96

Detalle de niño sentado en el primer nivel del Balancín multisensorial



Figura 97

Detalle de niño sentado y niño trepando en el balancín multisensorial



ERGONOMÍA

Figura 98

Balancín multisensorial en relación con las personas – Vista frontal

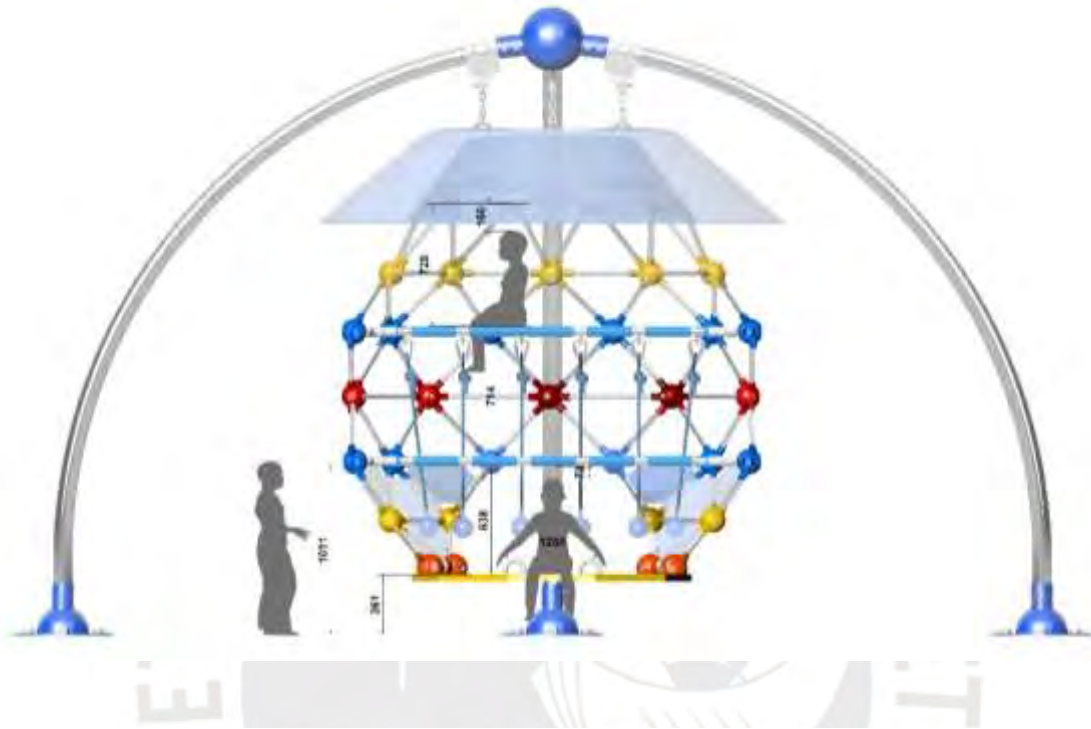


Figura 99

Balancín multisensorial en relación con las personas- Vista lateral derecha

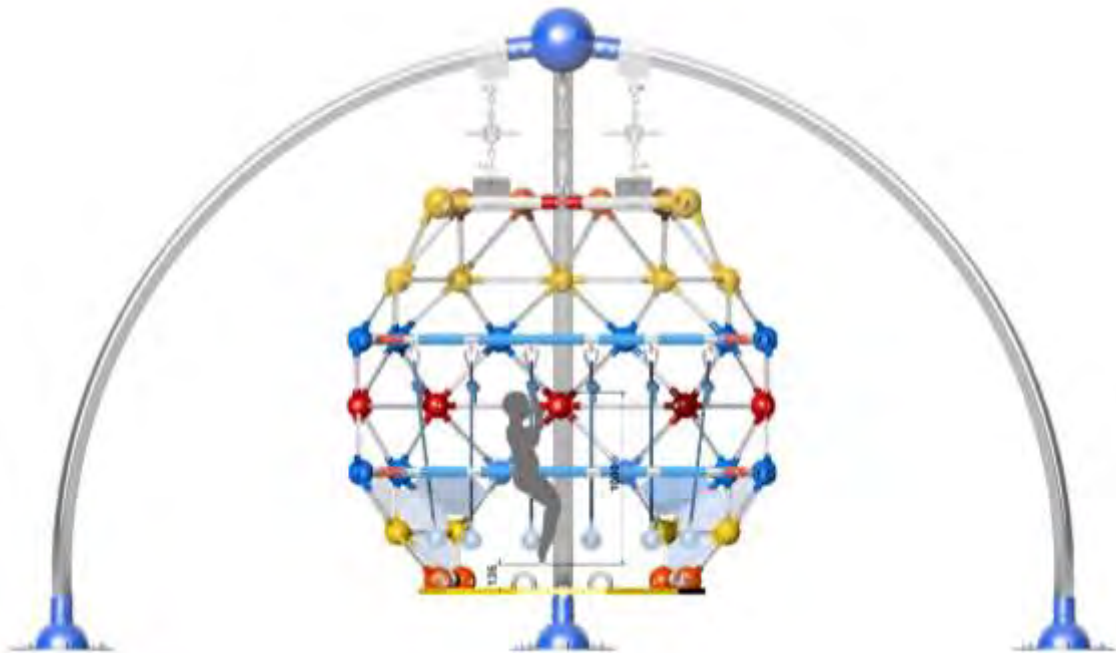


Figura 100

Balancín multisensorial en relación con las personas - Vista superior

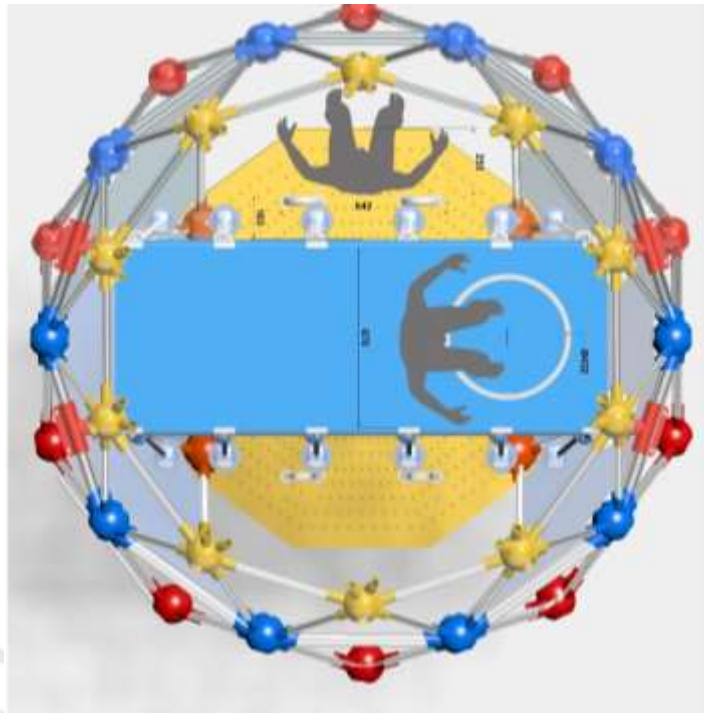
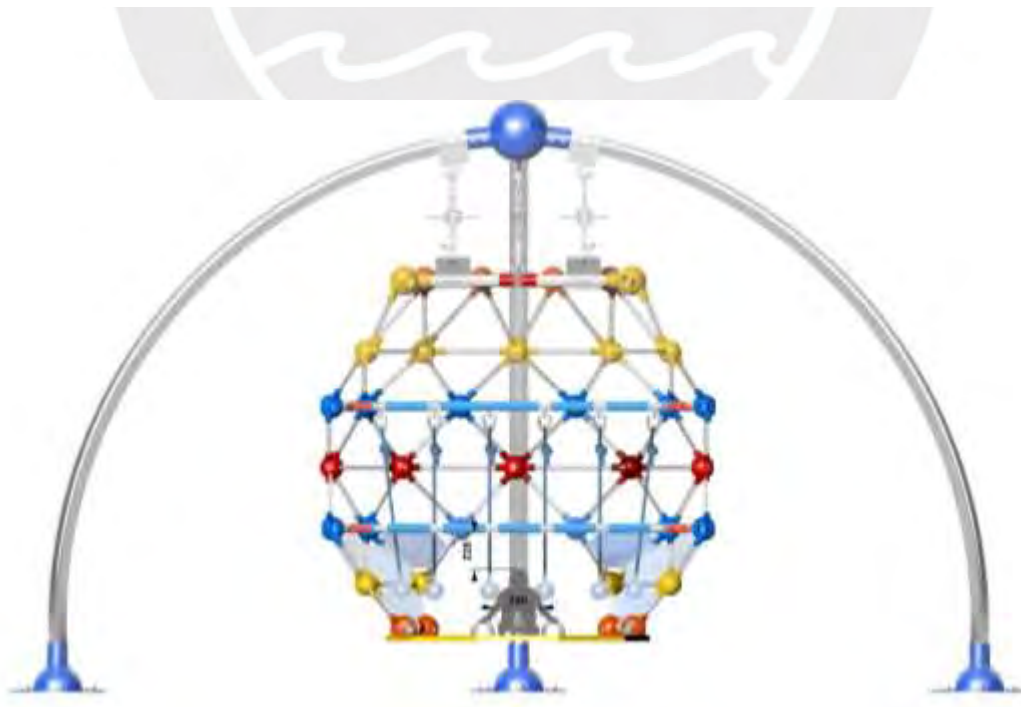


Figura 101

Balancín multisensorial en relación con las personas - Vista Frontal



VISTAS DEL JUEGO BALANCÍN MULTISENSORIAL

A continuación, se presentan las imágenes de las vistas del columpio multisensorial.

Figura 102

Vista frontal del columpio multisensorial

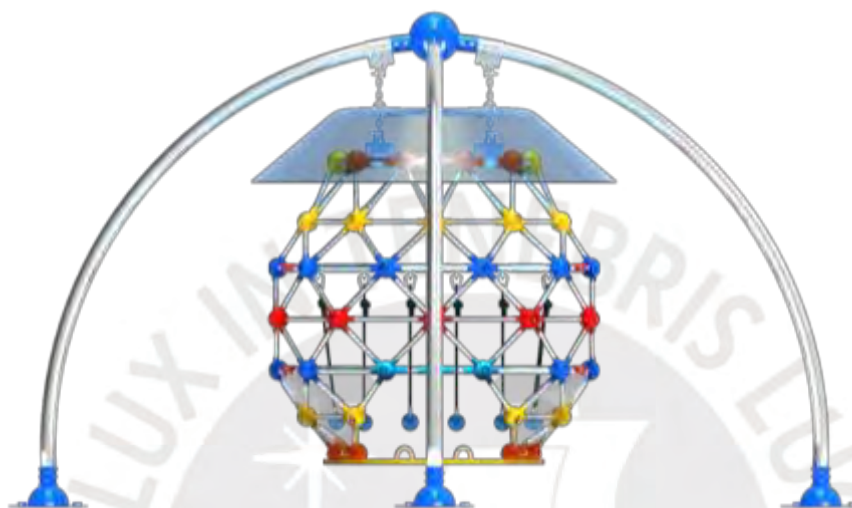


Figura 103

Vista frontal del columpio multisensorial

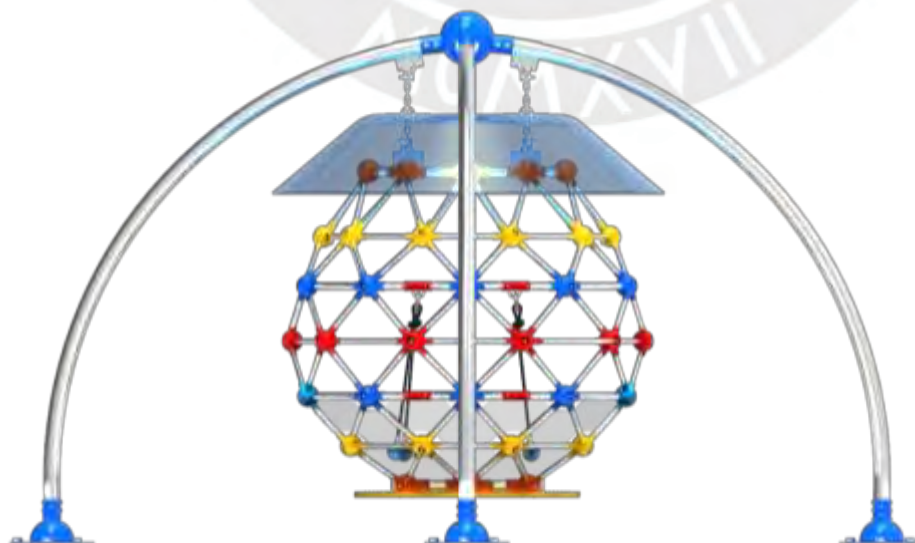


Figura 104

Vista superior del columpio multisensorial

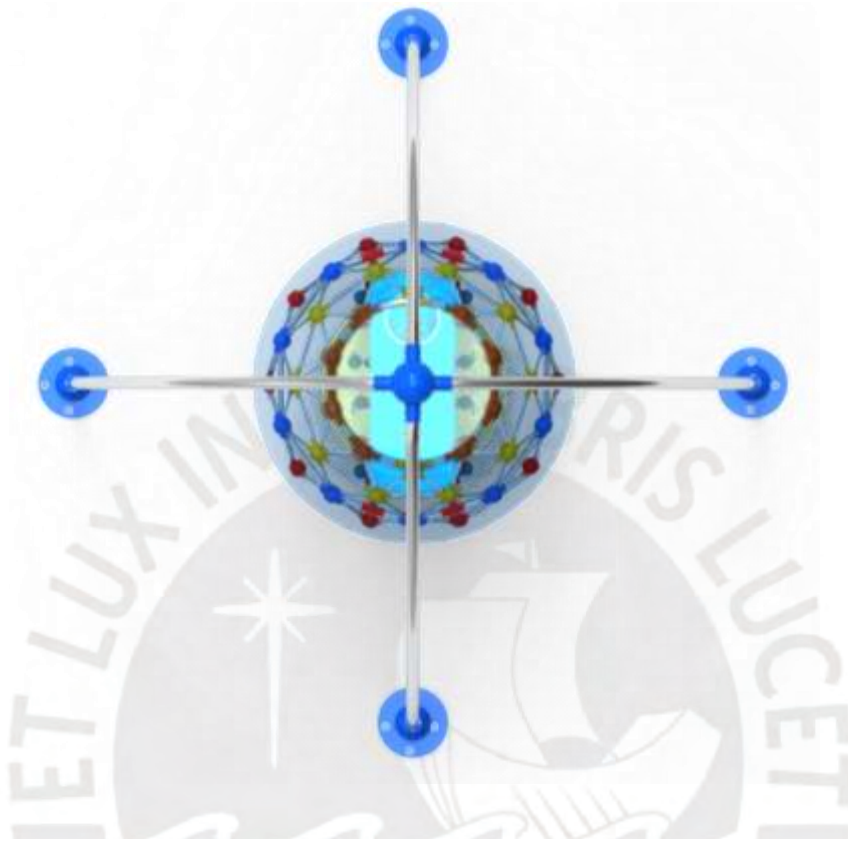


Figura 105

Vista isométrica del columpio multisensorial

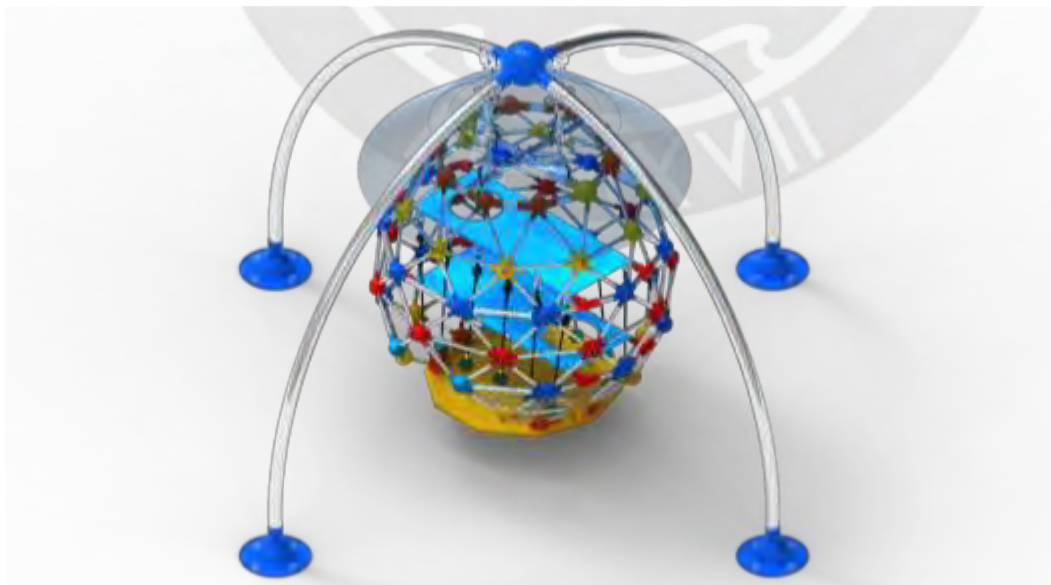


Figura 106

Detalles del juego Balancín multisensorial

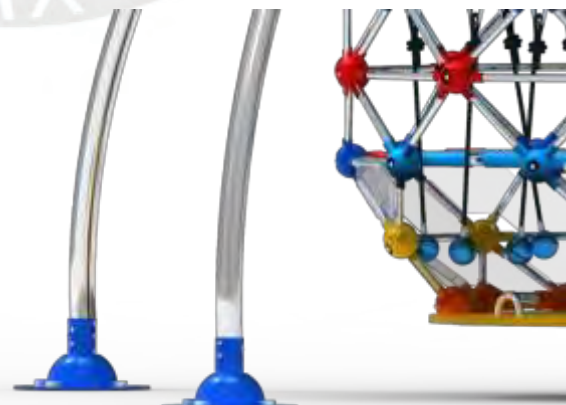
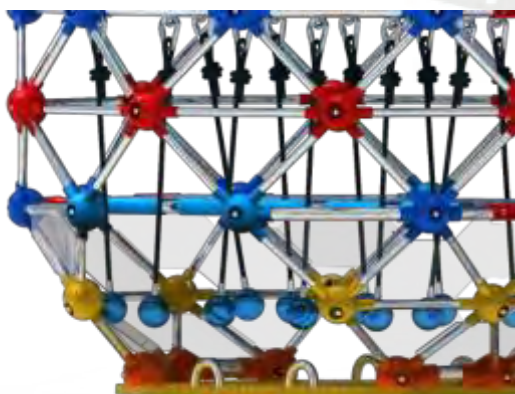
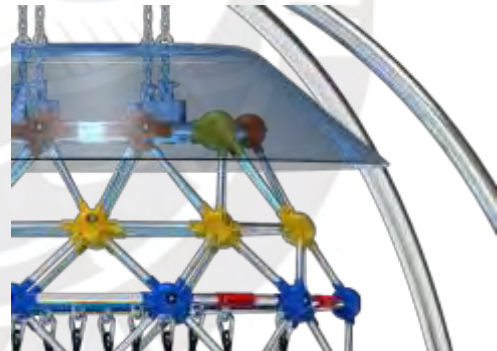
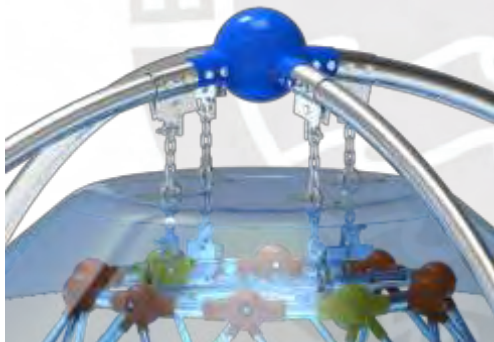
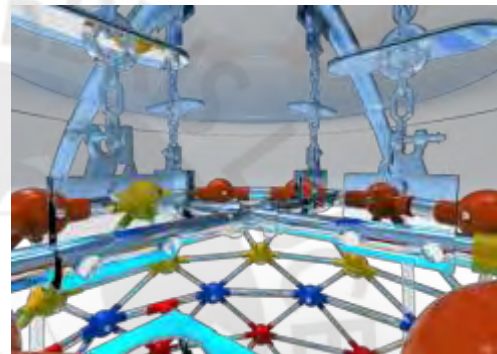
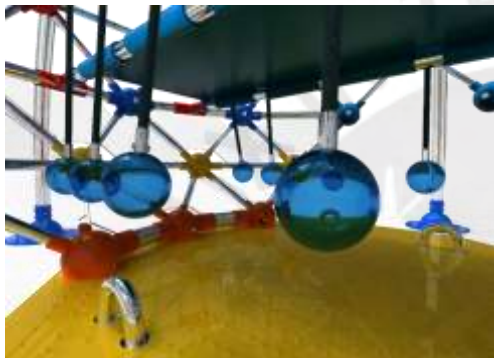
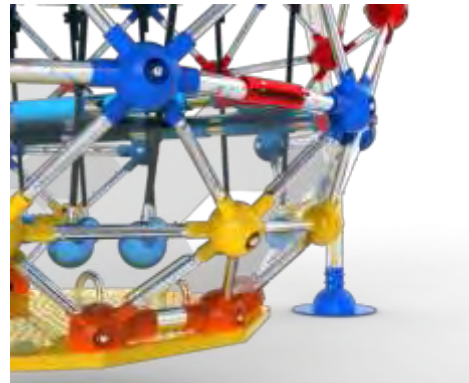
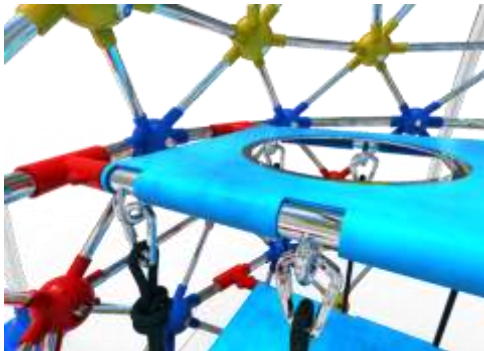


Figura 107

Componentes del juego Balancín Multisensorial

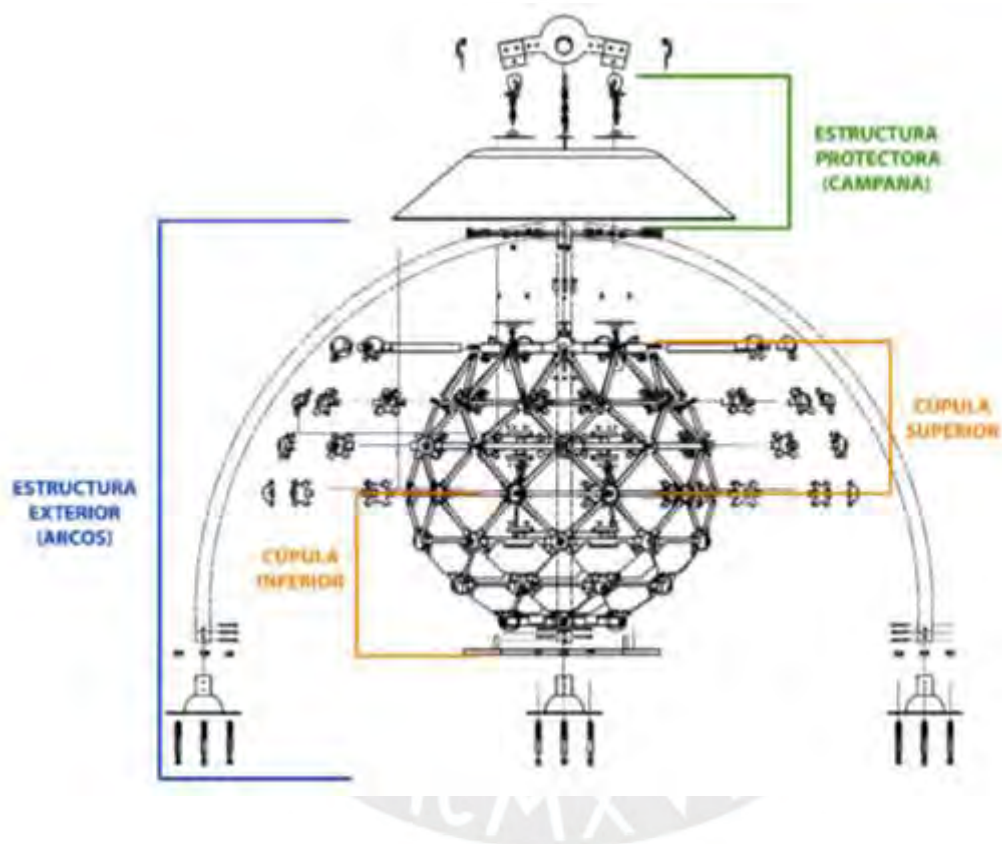
<p>Conexión de arcos</p> 	<p>Conexiones T</p> 	<p>Uniones de acero</p> 
<p>Arcos</p> 	<p>Campana</p> 	<p>Estructura metálica</p> 
<p>Conexiones de estructura metálica</p> 	<p>Base texturizada</p> 	<p>Mosquetones</p> 
<p>Lonas</p> 	<p>Agarres circulares de tela</p> 	<p>Cuerdas con punta metálica</p> 
<p>Esferas</p> 	<p>Láminas de policarbonato</p> 	<p>Agarres de base</p> 
<p>Punto de apoyo para anclaje</p> 		

INSTALACIÓN

La instalación consiste en la habilitación del área donde será anclada la estructura exterior conformada por los 4 acos, los cuales recibirán a la estructura protectora conformada por la campana y a la estructura interior conformada por las cúpulas.

Figura 108

Instalación de Balancín multisensorial



MANTENIMIENTO

El columpio es una estructura amplia, ventilada y con una configuración de piezas separadas, por lo que la limpieza será rápida y fácil. Es por ello por lo que se calcula que el mantenimiento de limpieza del columpio debe realizarse semanalmente para eliminar el polvo y algunos elementos como pasto y hojas que puedan llegar de las áreas verdes.

Tabla 29

Costos para la fabricación del Balancín Multisensorial

COSTOS DE LOS TUBOS DE ACERO				
ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO		
TB LAF REDND 1" X 1.5 X 6 MT	9	S/.49.95		
TB LAC REDND 2.1/2" X 3.0 X 6.4 MT	1	S/.30.31		
TB LAC REDND 2" X 2.5 X 6.4 MT	1	S/.21.08		
TB LAC REDND 4" X 4.0 X 6.4 MT	4	S/.272.68		
COSTOS DE LAS TECNOLOGÍAS APLICADAS PARA HABILITAR LOS TUBOS DE ACERO				
ELEMENTO	CANTIDAD	ACABADO	COSTO	
TB LAF REDND 1" X 1.5 X 6 MT	9	Corte, doblado y barnizado	S/. 400.00	
TB LAC REDND 2.1/2" X 3.0 X 6.4 MT	1			
TB LAC REDND 2" X 2.5 X 6.4 MT	1			
TB LAC REDND 4" X 4.0 X 6.4 MT	4			
COSTOS DE FABRICACIÓN DE MODELOS				
ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	TECNOLOGÍA	COSTO
MODELO DE CONECTOR DE ARCOS	1	Aluminio	Fundición	S/.1,083.00
MODELO DE APOYO DE ARCOS METÁLICOS	1	Aluminio	Fundición	S/.1,083.00
CONEXIONES T	1	Aluminio	Fundición	S/.300.00
COSTOS DE FABRICACIÓN DE OTRAS PIEZAS DE ACERO				
ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO	
ABRAZADERAS DE ARCOS	4	Acero inoxidable	S/.60.00	
CADENAS	4	Acero inoxidable	S/.120.00	
ABRAZADERAS DE ESTRUCTURA METÁLICA	4	Acero inoxidable	S/.120.00	
MOSQUETONES	10	Acero inoxidable	S/.300.00	
AGARRES DE TELA	2	Acero inoxidable	S/.200.00	
AGARRES DE BASE	4	Acero inoxidable	S/.50.00	
COSTO DE PRODUCTOS DE ACERO DISTRIBUIDOS EN TIENDAS				
ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO	
CADENAS	4	Acero inoxidable	S/.120.00	

MOSQUETONES	10	Acero inoxidable	S/.300.00	
COSTO DE FABRICACIÓN DE PIEZA PLÁSTICAS				
ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	TECNOLOGÍA	COSTO
CONECTORES DE ESTRUCTURA METÁLICA	62	HDPE + d2p (antibacterial, antiviral, antimicrobiano)	Rotomoldeo	S/.233.77
CAMPANA	1	PEAD	Rotomoldeo	S/.200.00
BASE	1	PEAD	Rotomoldeo	S/.200.00
CONECTOR DE ARCOS	1	PEAD	Rotomoldeo	S/.3.80
APOYO DE ARCOS	4	PEAD	Rotomoldeo	S/.30.20
CONEXIONES T	1	PEAD	Inyección	S/.1.90
ESFERAS	10	Resina	Moldeado	S/.75.41
COSTO DE OTROS INSUMOS DISTRIBUIDOS EN TIENDAS				
Elemento	Cantidad	Material	Medida	Costo
LONA ELÁSTICA	2 retazos de 1 X 2m	PVC Y PP.	2x4MT	S/.96.00
CUERDAS CON PUNTA METÁLICA	10 retazos	Cuerdas dinámicas de Poliamida	20 MT	S/.283.00
VENTANAS TRANSPARENTES	26	Polycarbonato rígido	1 plancha de 1.22 X 2.44 m Espesor: 1.5 mm	S/.168.00
PERNOS, TORNILLOS Y TUERCAS				
INSUMO	MODELO Y MEDIDA	CANTIDAD	COSTO	
PERNOS	PERNO HEX. UNC 1 1/8 x 5 INOX.304	50	S/.378.50	
	PERNOS CABEZA DE COCHE 9/16 x 4 1/2 INOX.304	64	S/.337.00	
	PERNO HEX. UNC 7/8 x 100 MM INOX.304	12	S/.30.00	
TUERCAS	Tuerca Hexagonal	Para perno de 1/8 x 5	50	S/.10.00
	Tuerca Ciega	Para perno de 9/16 x 4 1/2	64	S/.15.00
	Tuerca Hexagonal	Para perno de 7/8 x 100 mm	12	S/.15.00

TORNILLOS AUTORROSCANTES	1/4"	16	S/.15.00
REMACHES POP	5/32"-1/2"	1 caja de 100 unidades	S/.11.00
PERNOS DE ANCLAJE ZINCADO	Diámetro: 1" Longitud: 12"	8	S/.240.00
INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN Y ACABADOS			
Material	Cantidad	Costo	
ADITIVO D2P	1K	S/.176.00	
BARNIZ	1GL	S/.95.00	
PEAD RECICLADO	MT	S/.310.75	

No se tienen los datos de la cantidad exacta de PEAD reciclado a utilizar en el columpio multisensorial, por lo que a continuación se presentan las cifras estimadas:

Se estima que por todos los elementos plásticos fabricados se hará uso de 15 Kg de material PEAD reciclado.

Teniendo en cuenta que la cantidad mínima de compra de material reciclado es de 1TM (tonelada métrica), se estima que el total de material reciclado abastecerá la fabricación de piezas plásticas de 66 columpios multisensoriales.

PRODUCTO	UDS DE COLUMPIOS	COSTO
PEAD RECICLADO	66	S/. 310.75

PRODUCTO	UD DE COLUMPIOS	COSTO
PEAD RECICLADO	1	S/. 4.70

Considerando que se debe agregar el 1% del antiviral D2P al total de la materia prima a utilizar, se puede estimar que la cantidad de aditivo a utilizar en las piezas de un columpio multisensorial es de 15g. Por lo tanto, 1Kg abastecería a la fabricación de 66 columpios multisensoriales.

Por lo tanto, el costo de aditivo por columpio multisensorial es de S/. 2.6.

PRODUCTO	CANTIDAD	UND DE COLUMPIOS	COSTO
Aditivo D2P	1 kg	66	S/. 176

PRODUCTO	CANTIDAD	UND DE COLUMPIOS	COSTO
Aditivo D2P	15 g	1	S/. 6.00

Tomando en cuenta que se barnizarán solo los elementos metálicos, se estima que un galón de barniz abastecerá aproximadamente a 15 estructuras del juego. Por lo tanto, el costo de barnizado por estructura sería de S/6.00.

PRODUCTO	PROCESO	COSTO
COLUMPIO MULTISENSORIAL	Barnizado	S/. 6.00

RESUMEN DE COSTOS

El costo total para la fabricación de un columpio multisensorial sin considerar el costo de los modelos es de S/. 4,404.3.

PRODUCTO	COSTO
COLUMPIO MULTISENSORIAL	S/. 4,404.3

Tabla 30

Ventajas del columpio multisensorial respecto a otros columpios

COLUMPIO MULTISENSORIAL	COMPETENCIA
	
RESPECTO AL DISEÑO	
Estructura modular	Estructura fija
3 niños en un mismo espacio	3 columpios unipersonales
Elementos sensoriales en el interior	No cuenta con elementos sensoriales
RESPECTO A SU FUNCIÓN	
Los sentidos estimulados son: el sistema propioceptivo, el sistema vestibular, la vista y el tacto.	El sentido estimulado es el sistema vestibular
Permite trepar, balancearse, realizar movimientos con distintas partes del cuerpo y explorar en dos niveles.	Permite realizar balanceos.
RESPECTO A LOS MATERIALES Y ACABADOS	
Uso de materiales reciclados	Uso de materiales no reciclados
Material con aditivo antiviral	Material sin aditivo antiviral
Materiales y acabados resistentes a la intemperie	Materiales y acabados resistentes a la intemperie
RESPECTO AL MANTENIMIENTO	
No requiere de químicos para su limpieza	Requiere de químicos para su limpieza
Mantenimiento periódico	Mantenimiento constante
Costo total: S/. 4,404.3	Costo total: US\$1,164

5.2 Circuito Multisensorial

Durante las visitas a los parques infantiles en el distrito de San Juan de Lurigancho y Lince, se pudo observar que los niños realizaban actividades físicas como saltar sobre piedras y troncos. Este juego suponía una competencia entre ellos donde ganaba el que no tocaba el suelo. A ese mismo grupo de niños se le realizó el estudio “personal inventory” donde se pudo conocer aquellos elementos que más les llamaba la atención, siendo los elementos figurativos los que más los atraían. A partir de ese análisis, se pensó en la participación de niños con discapacidades motrices y la falta de elementos urbanos accesibles para ellos. Por lo que como solución se propone un circuito que responde a necesidades de niños con y sin discapacidades motrices y sensoriales.



Para llegar a esta solución, se analizaron distintas opciones. La primera propuesta consistía en un circuito figurativo inspirado en una tortuga donde el niño podía encontrar diversos recursos sensoriales (Vea figura 109).

Esta propuesta consistía en un conjunto de elementos sensoriales conformados por almohadillas con diversas texturas, un juego interno para estimular el sistema auditivo, áreas para que el niño pueda escalar y zonas de acceso para niños con sillas de ruedas cuyos

pasamanos contaban con esferas de diversas texturas para que el niño vaya explorando durante la trayectoria.

Figura 109

Primera propuesta conceptual de circuito tortuga



Figura 110

Detalle de la primera propuesta conceptual de circuito tortuga

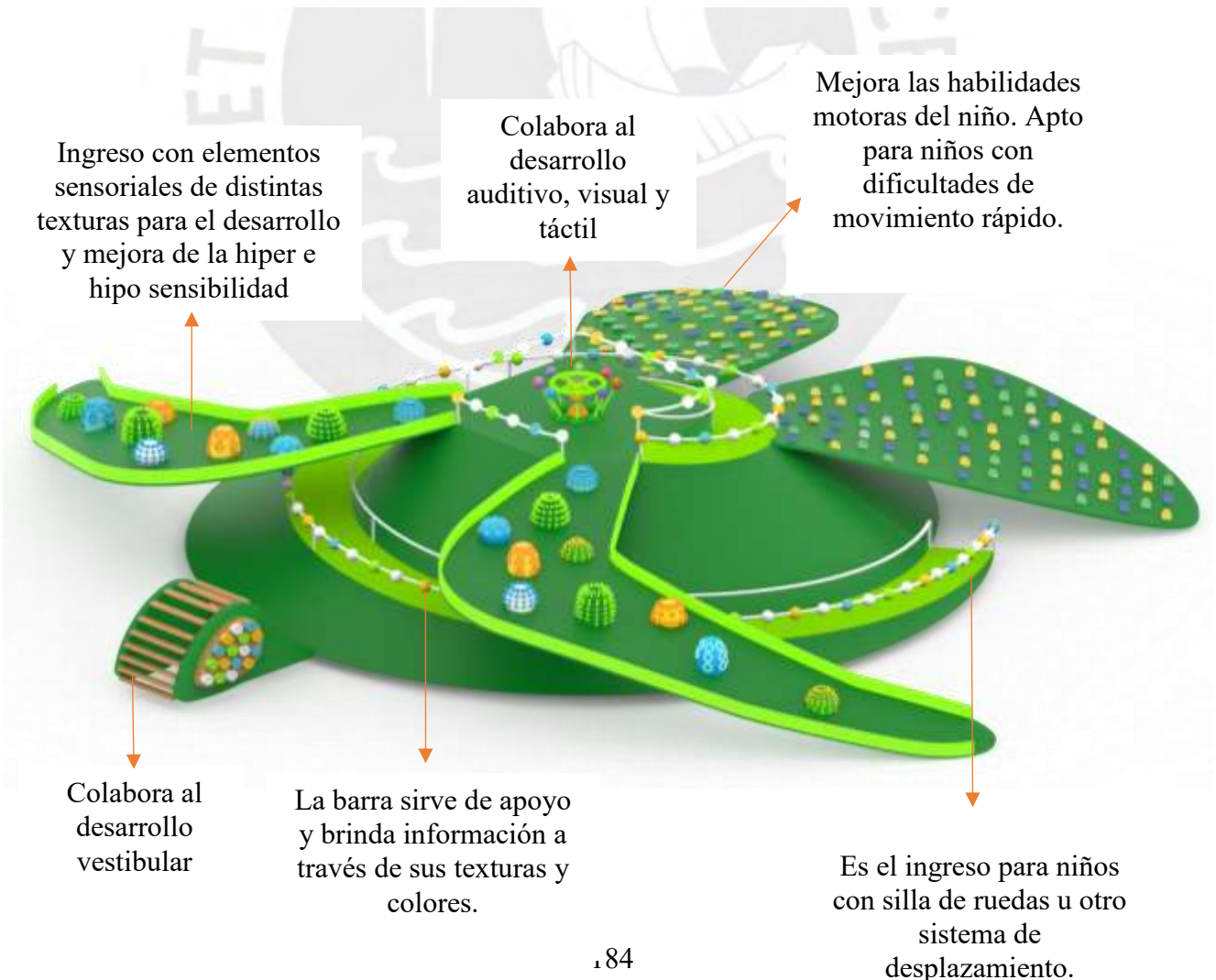
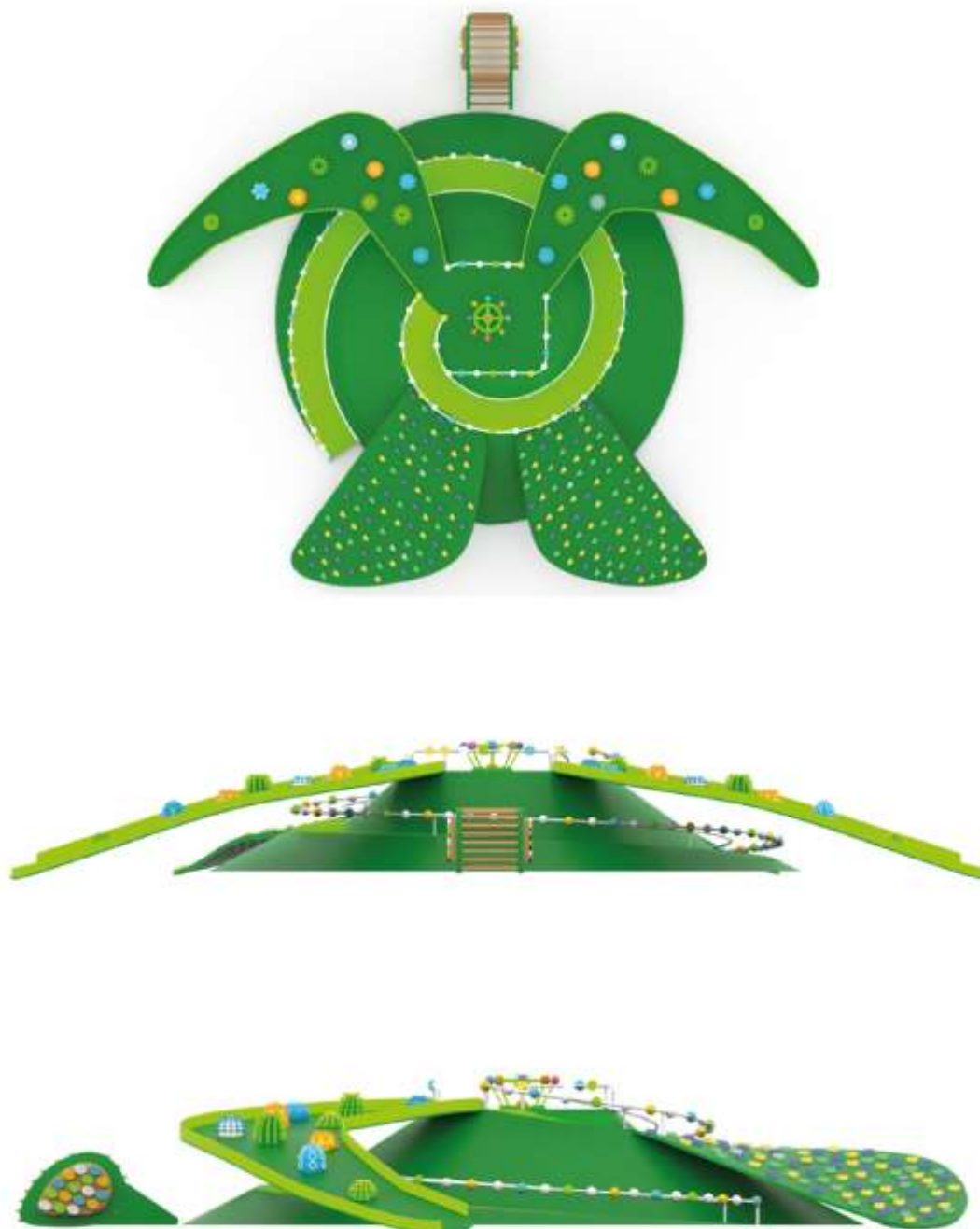


Figura 111

Vistas de la propuesta conceptual de circuito tortuga



El circuito tortuga cumplía con los requisitos para el desarrollo multisensorial de los niños, pero esta estructura era muy compleja y costosa para su implementación.

A este punto, cuando ya se estaba en la etapa de visitas presenciales a las terapias ocupacionales de la OMAPED, se observaron otros elementos y formas de actividades que se orientaban a completar circuitos. Estos estaban conformados por conos, colchonetas, rampas, hula hula, vallas, entre otros.

Figura 112

Circuito de la OMAPED



En estas visitas a los centros de terapias ocupacionales también se identificó que los niños que asisten a terapias ocupacionales por discapacidad sensorial les cuesta integrarse en las actividades ya sea de forma individual como colectiva. Es por ello que un requisito para el inicio de las terapias es el apoyo de la madre u otro familiar con el que el niño sienta confianza.

Como ya se había mencionado, las terapias que reciben los niños y el acceso a elementos que estimulan sus sentidos son limitados por factores como la falta de información, el tiempo y los recursos económicos. Por ello es necesario un sistema que sirva de refuerzo para que los niños sigan estimulando sus sentidos fuera de los días de asistencia a las terapias ocupacionales.

En las visitas realizadas a los parques de San Juan de Lurigancho se buscaron juegos con las características de los centros de terapias ocupacionales, identificándose algunos juegos

fabricados artesanalmente como las llantas ubicadas una detrás de otras en las que los niños podían realizar juegos de equilibrio y los juegos para trepar.

Figura 113

Juegos circuito en el parque Sinchi Roca de Comas



En respuesta a la necesidad de juegos que estimulan el sistema propioceptivo y vestibular para el mejoramiento de la coordinación y equilibrio, se diseñó la segunda propuesta llamada “circuito multisensorial” que consiste en una estructura tipo rompecabeza donde se encajarían los elementos sensoriales con texturas para niños con hipersensibilidad sensorial e hiposensibilidad sensorial. Este juego también tenía el objetivo de retar al niño a superar obstáculos llenos de información que muchas veces no son tolerados por sus sentidos (Vea figura 114).

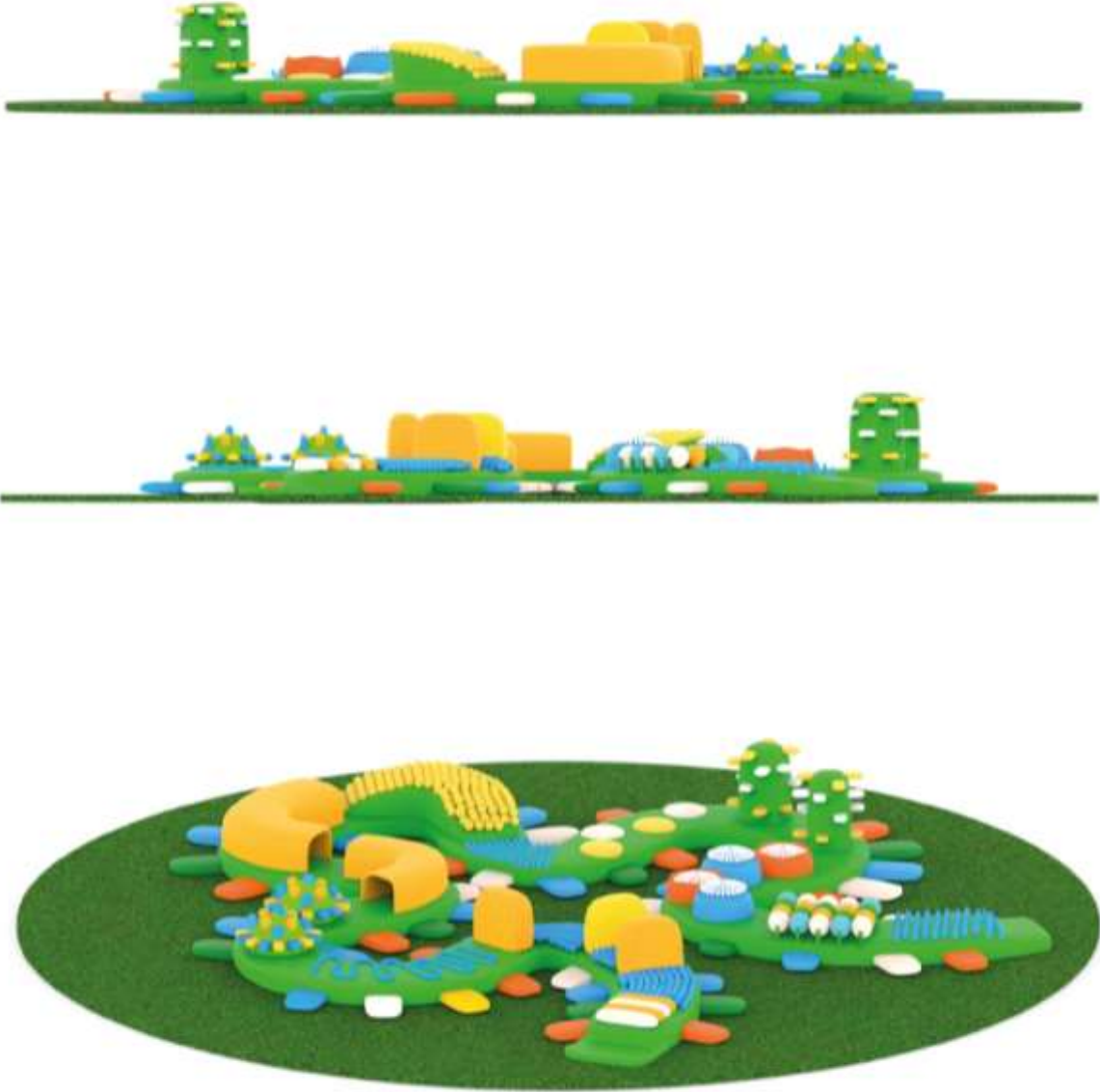
Figura 114

Segunda propuesta de circuito multisensorial



Figura 115

Segunda propuesta de circuito multisensorial



La propuesta ya iba tomando forma y cumpliendo los requerimientos de diseño establecidos, pero se debía seguir trabajando bajo aspectos de viabilidad de fabricación, ensamblaje y mantenimiento. Fue así como haciendo un análisis a los objetos del estudio “a day in the life”, se pensó en que las formas podrían ser configuradas como los legos que los niños desde la primera infancia suelen armar, dando como resultado un sistema modular configurable (Vea figura 116 y 117).

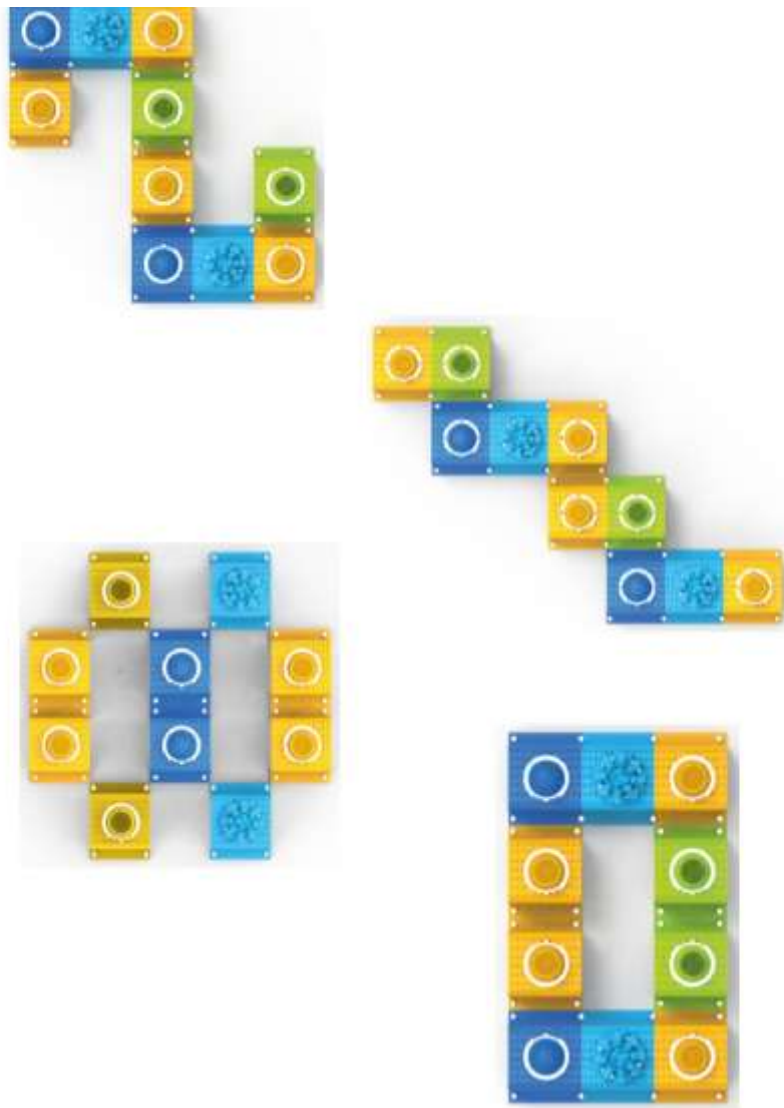
Figura 116

Tercera propuesta de circuito multisensorial modular configurable



Figura 117

Tercera propuesta de circuito multisensorial modular configurable



Este circuito multisensorial permite múltiples configuraciones gracias a sus módulos de diversas formas y tamaños con elementos texturizados.

El objetivo del circuito multisensorial es educar sensorialmente mientras el niño aprende a reconocer y manejar su espacio a partir de la información percibida desde distintos canales sensoriales (Vea video de desarrollo <https://youtu.be/6xRQCfOuhv4>).

Figura 118

Circuito multisensorial



5.2.1 Aspecto estético emocional del circuito multisensorial

Este sistema cuenta con elementos inflables de dimensiones, formas y colores distintos que durante la interacción invita al niño a realizar distintos movimientos en los que intervienen todas las partes del cuerpo como las manos, brazos, tronco, piernas y pies.

Estos elementos han sido diseñados a partir de las necesidades detectadas en las terapias ocupacionales para niños con capacidades distintas, especialmente a niños de la primera infancia con hiper sensibilidad sensorial e hipo sensibilidad sensorial entre los 3 y 5 años debido a que se considera de vital importancia la educación y estimulación multisensorial a partir de esa edad para que el niño a partir de la información recibida también desarrolle habilidades como las cognitivas, motrices y sociales.

Figura 119

Niños durante las terapias ocupacionales



En el aspecto estético emocional, estos módulos pueden ser configurados de diversas formas serpenteadas inspiradas en las formas ondulantes de la naturaleza.

Las texturas de cada módulo inflable han sido inspiradas en los granos de polen y las texturas de algunos árboles (Vea figura 120 y 121), mientras que la paleta de color aplicada fue tomada a partir de los elementos analizados en los estudios etnográficos. Para ello se ha planteado un balance de colores donde se mezclan los tonos activos como el anaranjado, amarillo y verde que indican energía y los pasivos como los celestes y azules que indican tranquilidad.

Figura 120

Granos de Polen



Nota. Tomado de *Granos de Polen* [Ilustración], por E. Merchán, 2017, Ilustra Ciencia (<https://ilustraciencia.info/portfolio/granos-de-polen/#granos-de-polen>). Obra de dominio público.

Figura 121

Texturas de árboles



Este aspecto fue validado por los especialistas en terapias ocupacionales para niños con discapacidades sensoriales quienes indicaron que este sistema funciona muy bien en el contexto por el COVID 19 donde las herramientas o elementos para las terapias salen de los espacios cerrados y pueden configurarse libremente.

5.2.2 Aspecto técnico funcional del circuito multisensorial

En el aspecto funcional, la propuesta brinda múltiples configuraciones de sus 24 módulos en conjunto y también si el cliente lo desea, existe la opción de que un módulo pueda reproducirse de forma industrial para realizar configuraciones independientes.

Cada módulo está compuesto por una base texturizada, una estructura metálica y un inflable texturizado.

Las estructuras metálicas sirven de soporte a los inflables texturizados, y son de 4 tipos para que puedan recibir e intercambiar inflables con distintas texturas.

Figura 122

Vista explosiva del módulo



Figura 123

Estructuras metálicas



Los sentidos que serán estimulados son:



Visual

Estimula la visión a través de la coordinación ojo-mano, ojo-pie, ojo-brazos, ojo-piernas, ojo-cabeza y ojo-tronco.



Táctil

Las distintas texturas educan la sensibilidad táctil del niño hiper sensible e hipo sensible durante el juego.



Vestibular

La actividad de trepar, gatear y girar ayudan a estabilizar el equilibrio y que el niño logre reaccionar, organizarse y realizar movimientos difíciles.

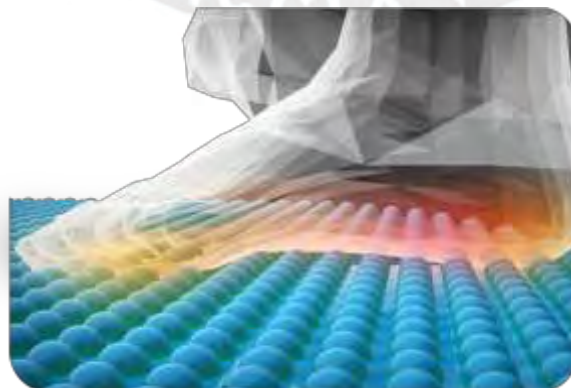


Propiocepción

Los movimientos que exige el juego como pararse y agacharse constantemente contribuyen a que el cerebro del niño pueda detectar y ser consciente del movimiento y la posición de su cuerpo.

Figura 124

Estimulación sensorial



CONFIGURACIÓN Y USABILIDAD

Este juego modular de libre configuración puede configurarse y ser utilizado de múltiples formas. A continuación, se presentan algunas configuraciones realizadas con cada módulo.

Figura 125

Módulo Camilla



Figura 126

Módulo para trepar

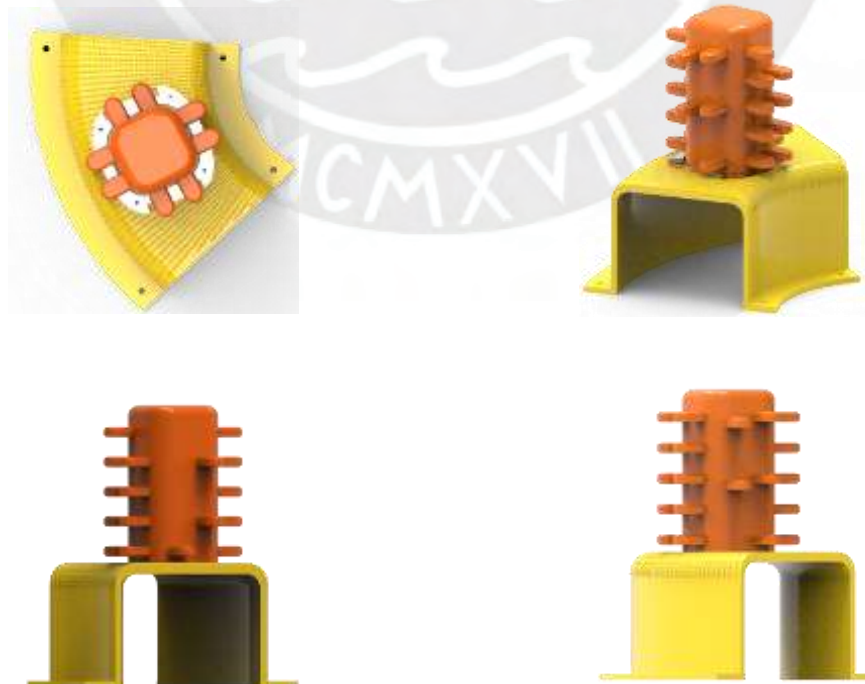


Figura 127

Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)

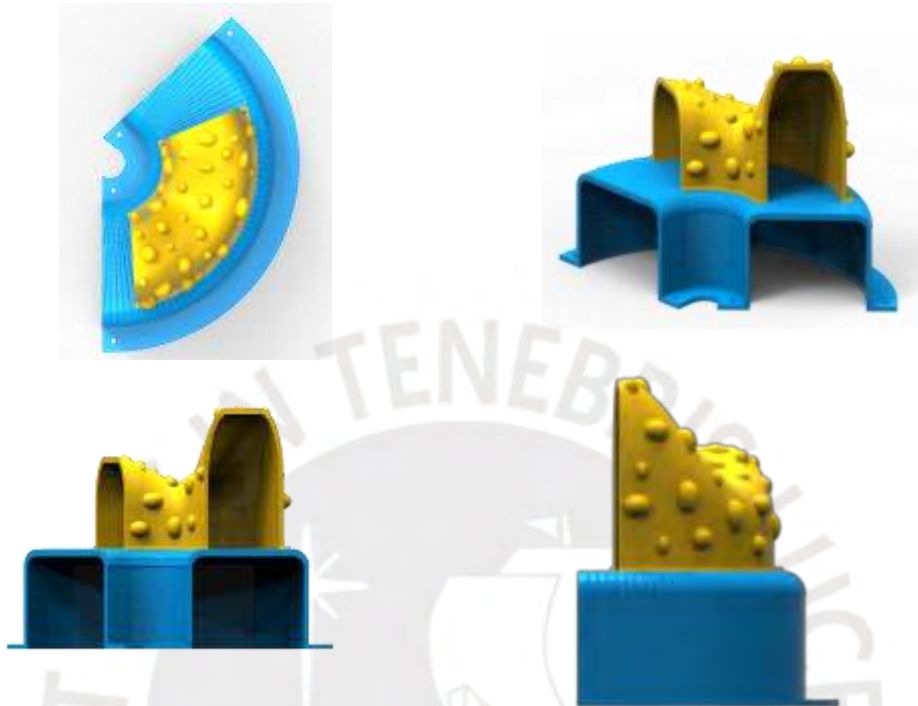


Figura 128

Módulo flores



Figura 129

Módulo circular con Texturas de Púas



Figura 130

Módulo Rectangular con Texturas de Púas



Figura 131

Módulo circular con Textura de Espigas

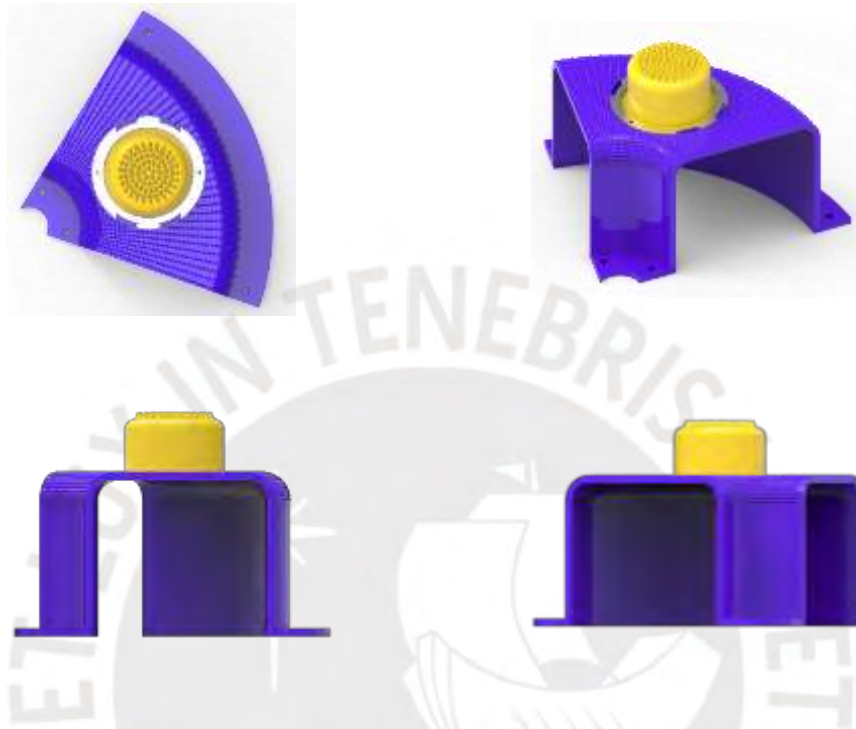


Figura 132

Módulo circular con Textura de Púas



Figura 133

Módulo almohada

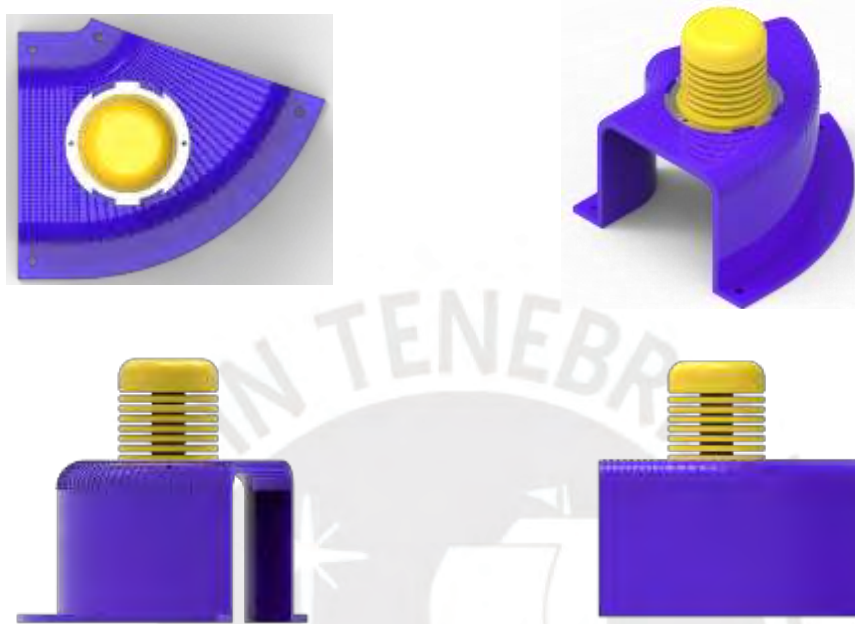


Figura 134

Módulo rectangular con Texturas esféricas

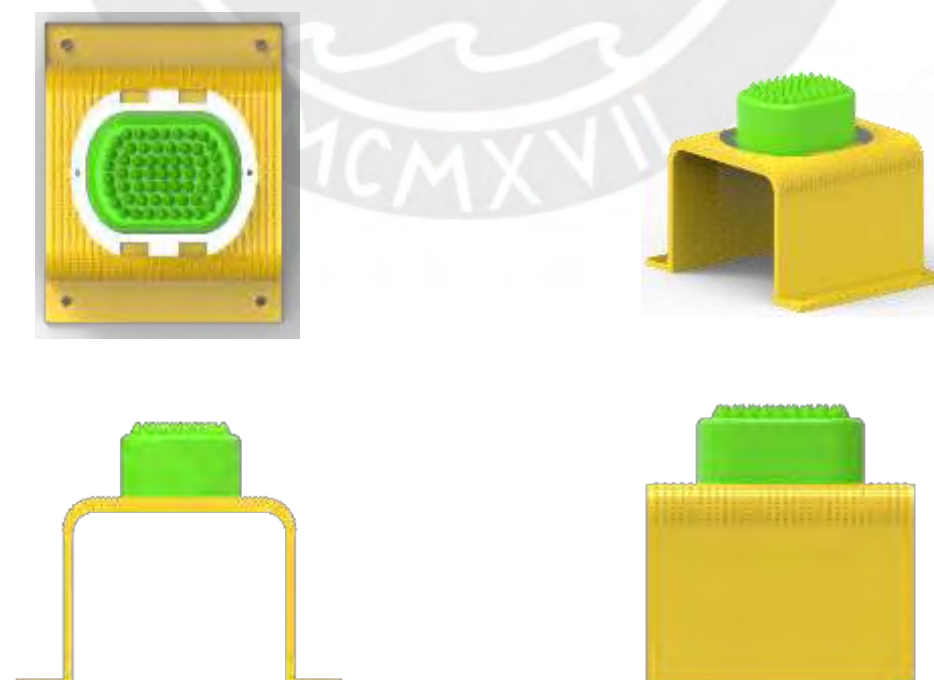


Figura 135

Módulo circular con Texturas de Púas

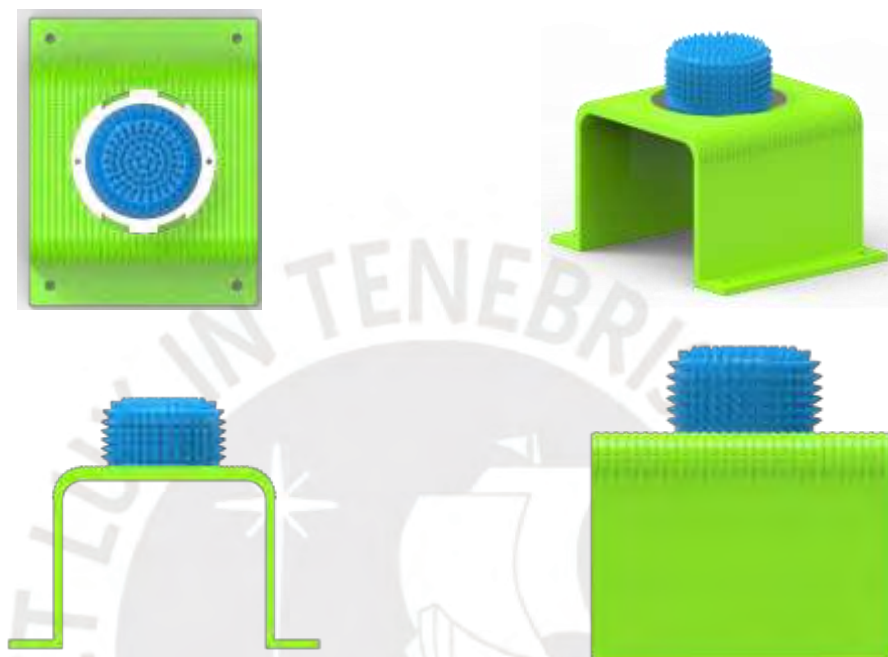


Figura 136

Configuración de Módulo Camilla

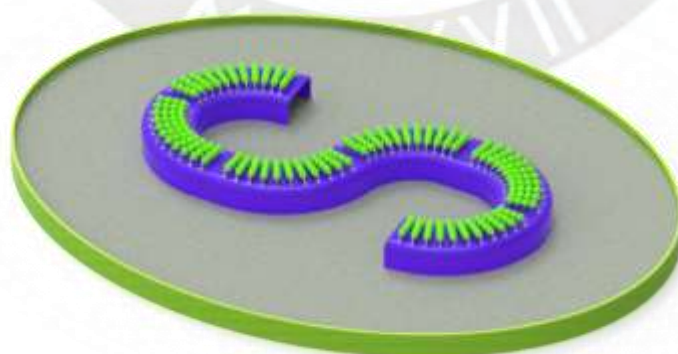




Figura 137

Usabilidad de módulo Camilla

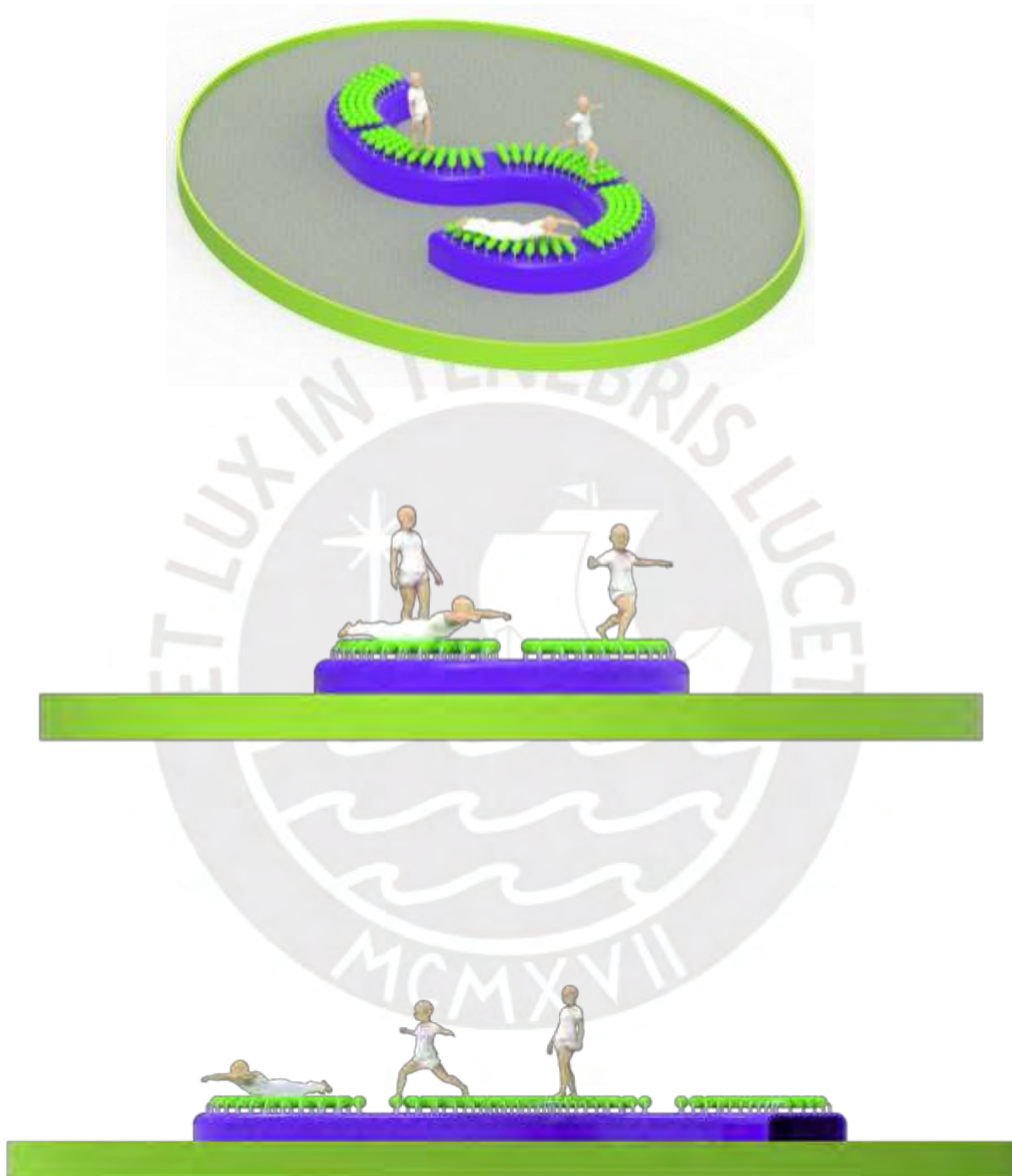


Figura 138

Configuración de Módulos para trepar

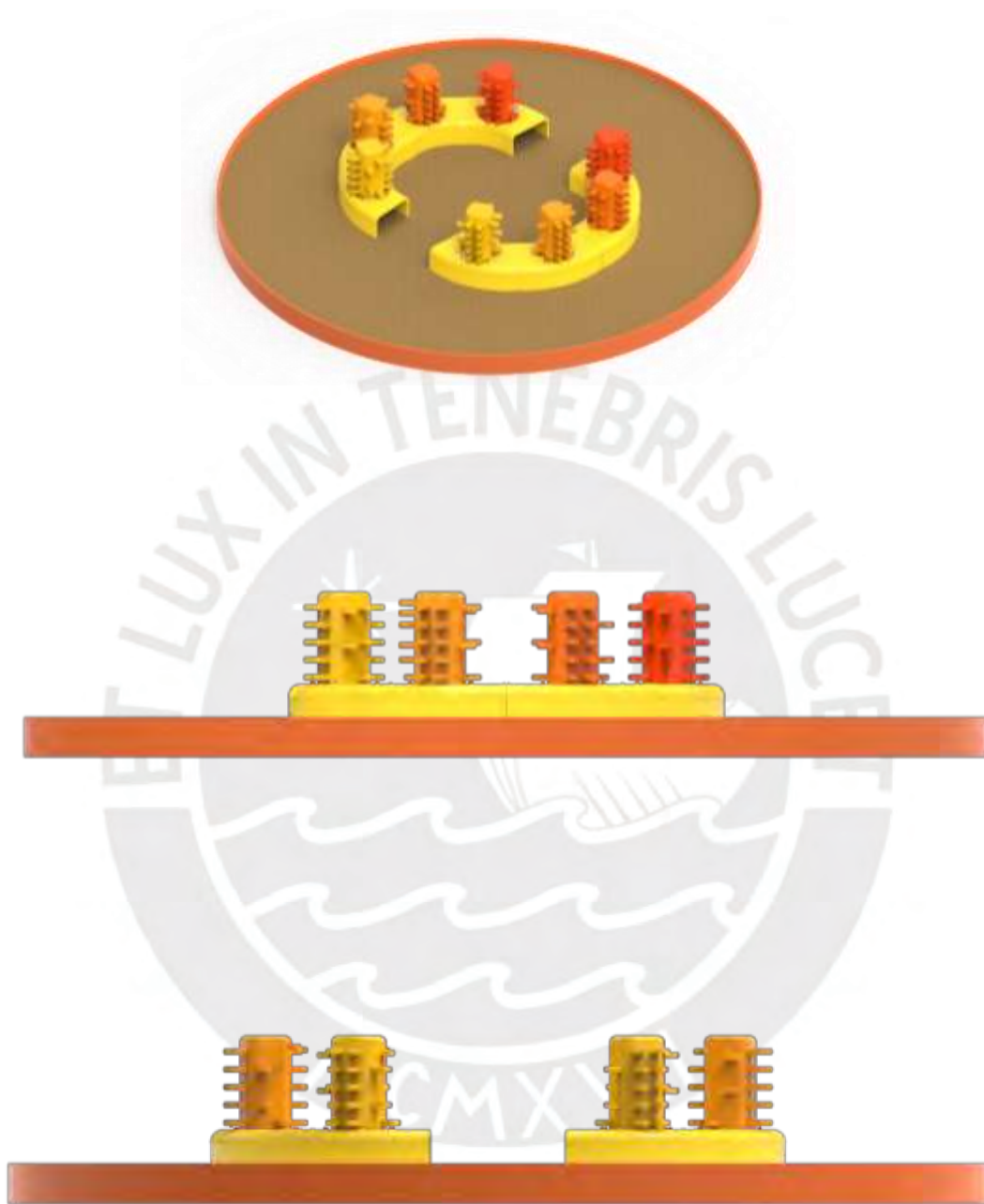


Figura 139

Usabilidad de Módulos para trepar



Figura 140

Configuración de Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)



Figura 141

Usabilidad de Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)

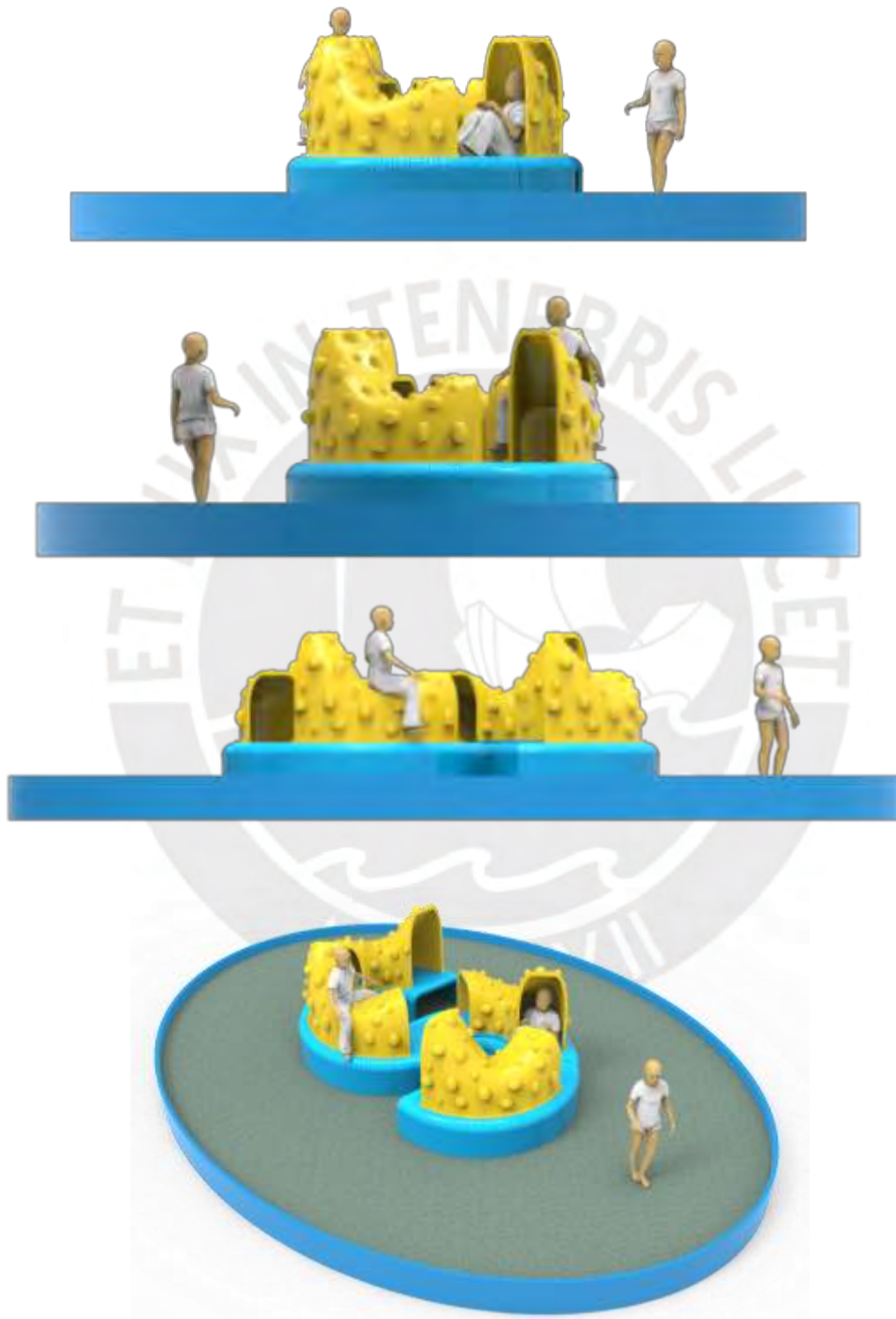


Figura 142

Configuración de Módulo Flor



Figura 143

Usabilidad de Módulo Flor



Figura 144

Configuración con Múltiples Módulos Versión Triangular

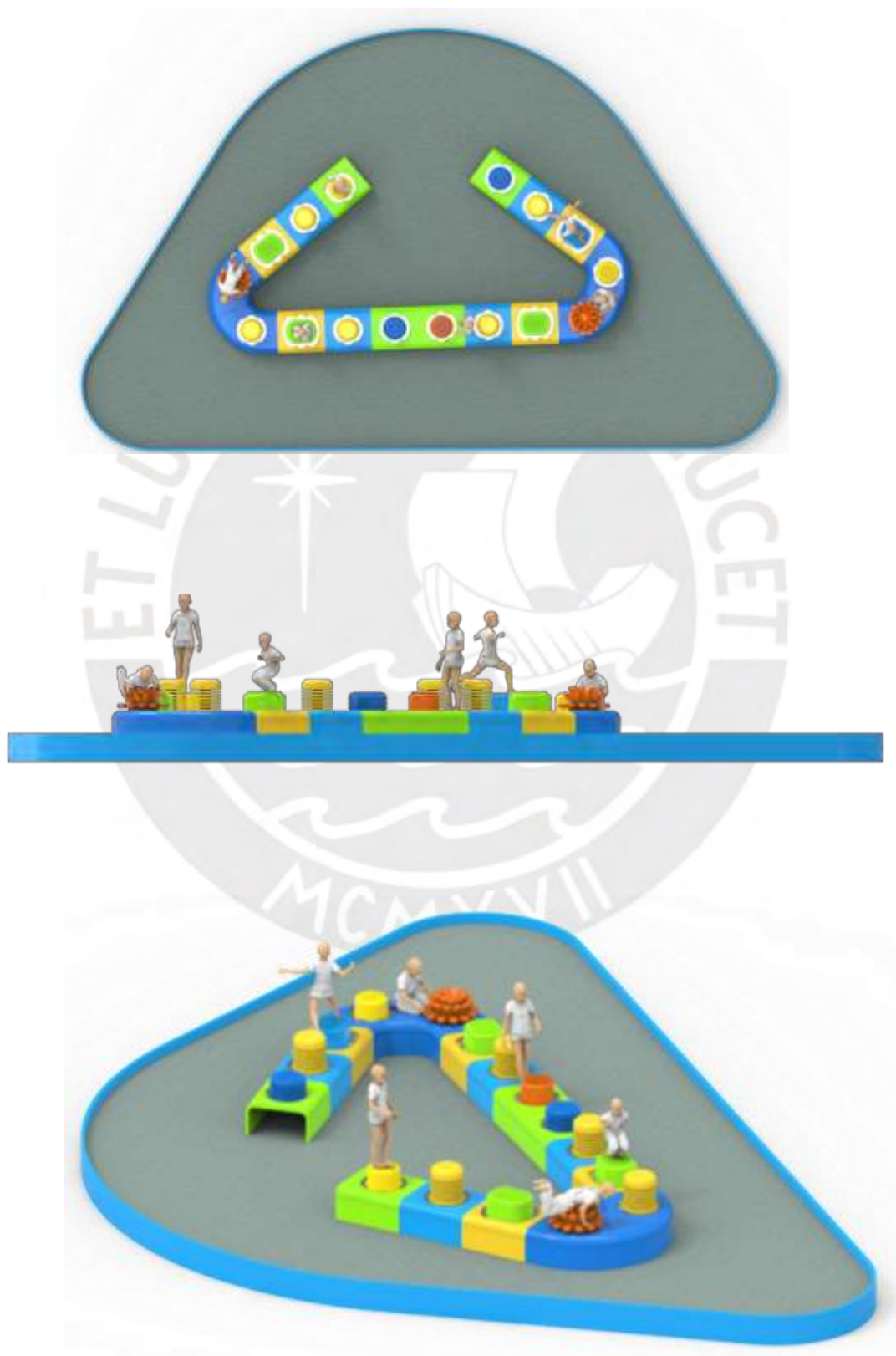
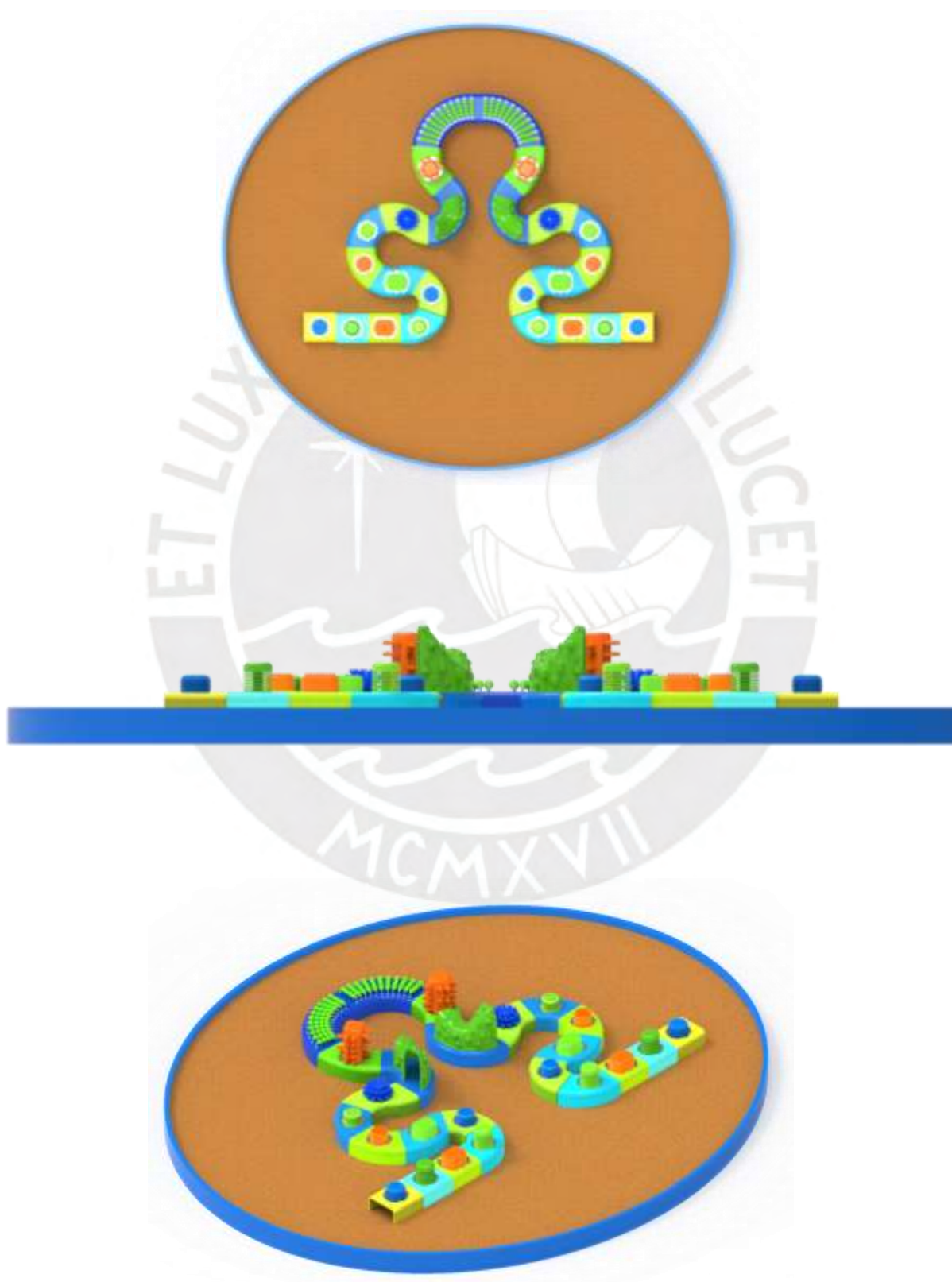


Figura 145

Configuración con Múltiples Módulos Versión Serpenteada



ERGONOMÍA

Figura 146

Ergonomía - Módulo Almohada con Texturas Triangulares



Figura 147

Ergonomía - Módulo Almohada

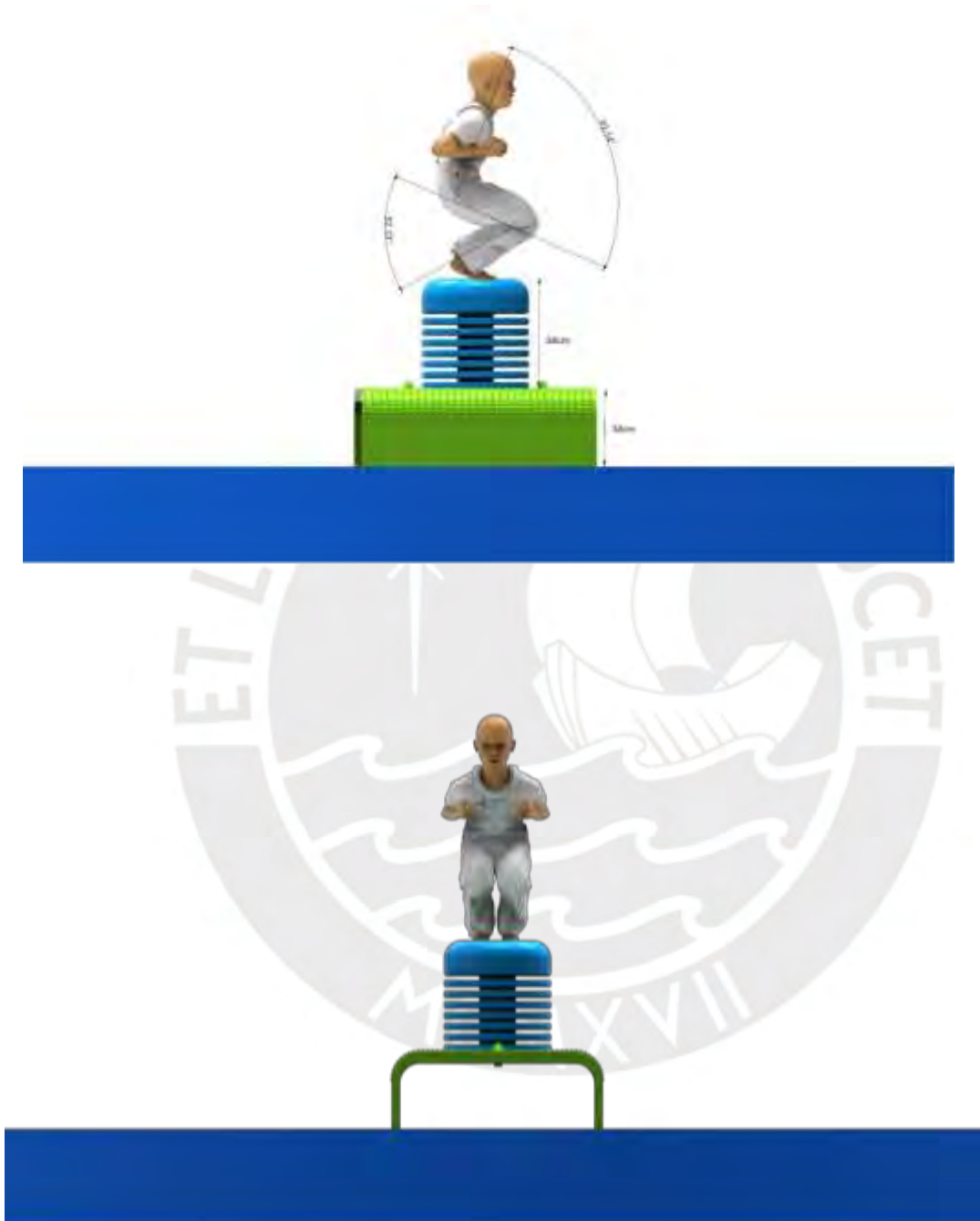


Figura 148

Ergonomía - Módulo Almohada con Texturas Esféricas

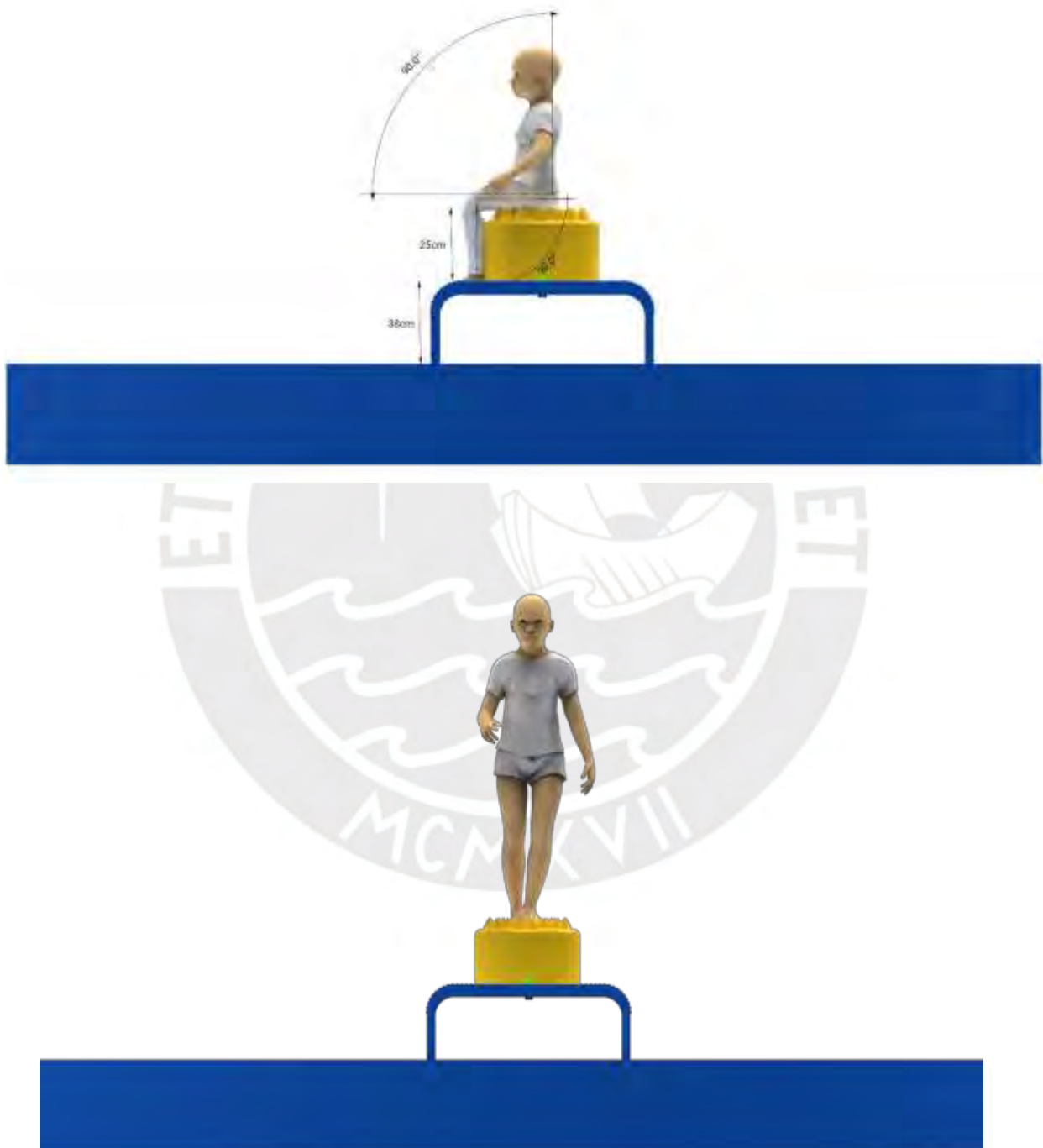


Figura 149

Ergonomía - Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar



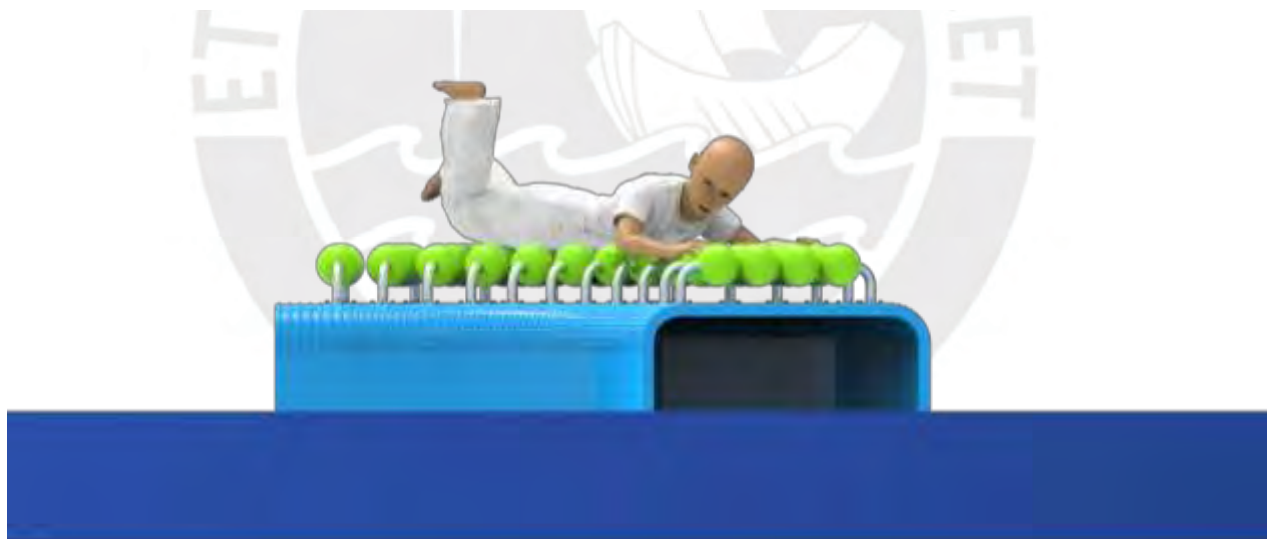
Figura 150

Ergonomía - Módulo Flor



Figura 151

Ergonomía – Módulo con Camilla



DETALLES DE USO DEL CIRCUITO MULTISENSORIAL



Figura 152

Componentes del Circuito Multisensorial

Módulo 1: Almohadilla con texturas triangulares para la hiposensibilidad sensorial



Módulo 2: Almohadilla de equilibrio



Módulo 3: Almohadilla con texturas esféricas para la hipersensibilidad sensorial



Módulo 4: módulo púas para la hipersensibilidad sensorial



Módulo 5: Almohadilla con texturas de espigas para la hipersensibilidad sensorial



Módulo 6: Almohadilla con texturas de púas para la hiposensibilidad sensorial



Módulo 7: Almohadilla con texturas de púas para la hiposensibilidad sensorial



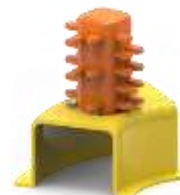
Módulo 8: Almohadilla flor



Módulo 9: Módulo Túnel (interior) y Duna para trepar (exterior)



Módulo 10: Módulo para trepar



Módulo 11: Camilla con esferas giratorias para el equilibrio



INSTALACIÓN DEL CIRCUITO

1. Se inflan los elementos texturizados y se colocan sus respectivos tapones de seguridad.



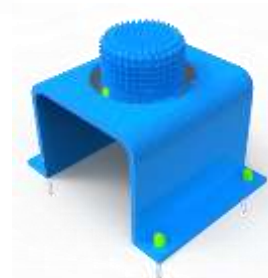
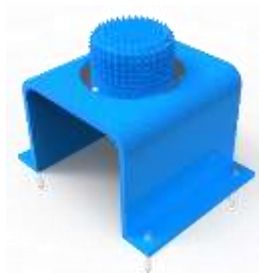
2. Se ubican dentro de las estructuras metálicas y se emperran



3. Los inflables junto a sus respectivos elementos metálicos se emperran a las bases modulares



4. Se anclan las cuatro esquinas de los módulos al suelo y se colocan los tapones protectores.



INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTO

Según el manual de seguridad para parques infantiles públicos, al adquirir el material se debe tomar en cuenta los siguientes datos de prueba:

- La altura crítica según la prueba de atenuación de impacto de ASTM F1292.
- Datos sobre profundidad mínima de relleno.
- Toxicidad.
- Guías ADA/ABA de accesibilidad para firmeza y estabilidad según la ASTM F1951 (Public Playground Safety Handbook, 2015).

Por ello se propone a la arena como material de relleno ya que permite reducir el riesgo de lesiones durante el impacto. Este recubrimiento debe tener como mínimo una profundidad de 9 pulgadas para proteger de la caída de una altura de 4 pies.

Tabla 31
Revestimiento

PULGADAS	MATERIAL	ALTURA DE CAÍDA
9	ARENA	4 PIES

Nota. Adaptado de *Public Playground Safety*, por U.S. Consumer Product Safety Commission, 2015, CPSC (<https://www.cpsc.gov/s3fs-public/325.pdf>). Obra de Dominio Público.

MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO MULTISENSORIAL

LIMPIEZA DE LOS MÓDULOS

- Con una aspiradora o trapo seco se retira el polvo, arena u otro elemento que pueda encontrarse sobre la superficie.
- Para la desinfección se debe humedecer el trapo con desinfectante. Posteriormente realizar el secado con un trapo seco.

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO DEL JUEGO

- El mantenimiento debe realizarse semanalmente.

MANTENIMIENTO DE REVESTIMIENTO

Debido a la capacidad de la arena para eliminar olores y absorber con facilidad la humedad, el revestimiento no requerirá cambio de material, sino tener una constante supervisión para cuidar que el nivel de arena no sea menor a las 9 pulgadas.

9"



Tabla 32

Costos para la fabricación del Circuito Multisensorial

COSTOS DE FABRICACIÓN DE MODELOS				
Elemento	Número de piezas para un parque	Material	Tecnología	Costo
Molde y utilajes: módulos base texturizados	12	Aluminio	Moldeo	S/.5,000
Modelos de Inflables texturizados	10	Aluminio	Moldeo	S/.1,083.00
ELEMENTOS PLÁSTICOS				
Elemento	Número de piezas	Material	Tecnología	Costo
Módulos base texturizados	12	Polietileno ciclado	Rotomoldeo	S/. 420
Inflables texturizados	12	Caucho	Inyección	S/. 200
ELEMENTOS METÁLICOS				
Elemento	Número de piezas	Material	Tecnología	Costo
Estructuras metálicas para los módulos	12	Acero inoxidable	Corte y rolado	S/.500
Estructura metálica para camilla de esferas	12	Tubo de inoxidable	Corte y rolado	S/.100
OTROS INSUMOS				
Insumo	Medida	Cantidad	Costo	
Pernos	1/4"	12	S/.46	
Tornillos	3/4	44	S/.7.00	
Pernos de expansión	1/2x4 1/4"	48	S/.360	
INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN Y ACABADOS				
Material	Cantidad	Costo		
ADITIVO D2P	1K	S/. 176.00		

RESUMEN DE COSTOS

El costo total para la fabricación de un circuito multisensorial considerando el costo de moldes y utilajes es de S/. 7,892.

PRODUCTO	COSTO
CIRCUITO MULTISENSORIAL CON MODELOS	S/. 7,892

El costo total para la fabricación de un circuito multisensorial sin considerar el costo de moldes y utilajes es de S/. 1,089.

PRODUCTO	COSTO
CIRCUITO MULTISENSORIAL SIN MODELOS	S/. 1,089

Tabla 33

Ventajas del circuito multisensorial respecto a otros circuitos

COLUMPIO MULTISENSORIAL	COMPETENCIA
	
RESPECTO AL DISEÑO	
Diseño modular	Diseño modular
Configuraciones múltiples	Una sola configuración
Elementos texturizados	Elementos no texturizados
Elementos escalables	Elementos escalables
Participación de niños +3 años	Participación de niños +5 años
RESPECTO A SU FUNCIÓN	
Los sentidos estimulados son: el sistema propioceptivo, el sistema vestibular, la vista y el tacto.	Los sentidos estimulados son: el sistema propioceptivo, el sistema vestibular y la vista.
RESPECTO A LOS MATERIALES Y ACABADOS	
HDPE reciclado, caucho y acero galvanizado.	Acero galvanizado y cables de acero revestidos de poliéster
Material con aditivo antiviral	Material sin aditivo antiviral
Materiales y acabados resistentes a la intemperie	Materiales y acabados resistentes a la intemperie
RESPECTO AL MANTENIMIENTO	
No requiere de químicos para su limpieza	Requiere de químicos para su limpieza
Mantenimiento periódico	Mantenimiento constante
Costo total: S/.1,089	Costo total: US\$ 2,680

5.3 Juego Multisensorial Drums

En la tercera propuesta de juego infantil se buscaba que además de ser un juego que estimule los sentidos visual y táctil, propioceptivo y vestibular, se logre estimular el sistema auditivo. Por ello, una primera propuesta conceptual fue un sistema modular de varios tambores conectados a una base donde llegarían las vibraciones provocadas por los sonidos de estos y que además darían movimiento a una masa encerrada en un contenedor acrílico (Vea figura 153 y 154) y (Vea video de desarrollo <https://youtu.be/-e5I2X83Nvo>).

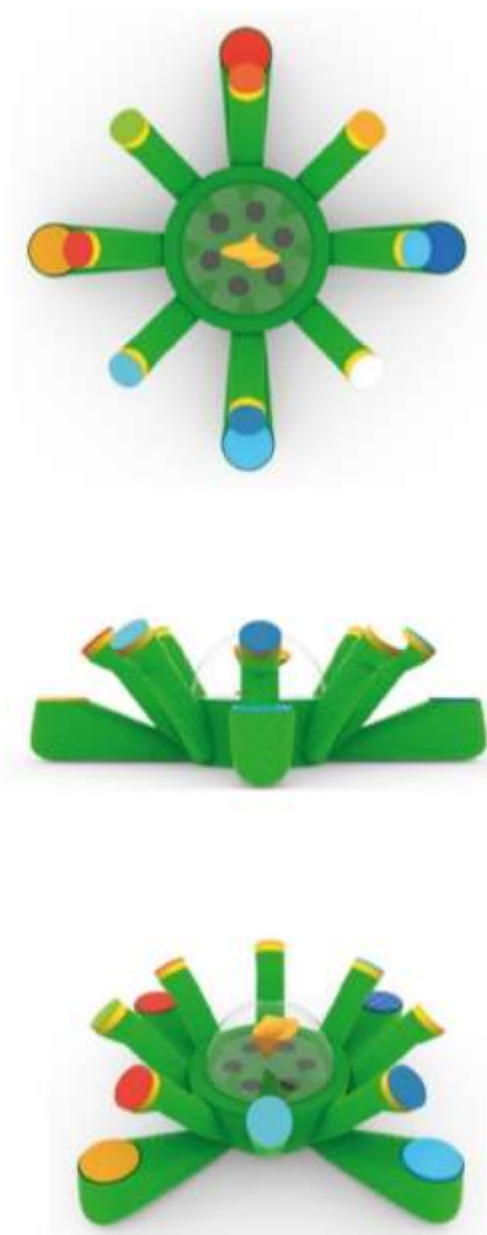
Figura 153

Primera propuesta del juego multisensorial Drums



Figura 154

Vistas de la primera propuesta del juego multisensorial Drums



Uno de los problemas identificados en la primera propuesta fue la complejidad de piezas para su fabricación y ensamble, por ello se siguió analizando formas y tecnologías para que los componentes se ensambles de forma fácil y rápida.

5.3.1 *Concepto y tipología del juego multisensorial drums*

El juego multisensorial DRUMS atiende a los requerimientos de la teoría del desarrollo sensorial auditivo, cuya información se integra con la de otros sistemas como el vestibular, con el que trabaja en conjunto para procesar las sensaciones del movimiento y del sonido (Serrano, 2019). Por ello, la propuesta consiste en un sistema modular de percusión, el cual tiene como propósito estimular el sistema vestibular, táctil, visual y de coordinación para niños entre los 4 y 6 años.

Durante las visitas a las terapias ocupacionales, se observó que es importante la estimulación auditiva ya que los sonidos son un medio de orientación. Asimismo, la diferenciación de sonidos activa la curiosidad de los niños para explorar sonidos y crear ritmos a partir de la improvisación y composición, lo cual tiene mayor éxito si se realiza en equipo.

Figura 155

Juego Multisensorial DRUMS



La solución final está conformada por 6 tambores que emiten sonidos distintos. Estos tambores se encuentran ensamblados a una estructura central hueca. Su diseño hueco con 4 cortes circulares en la base superior permite la salida de las vibraciones para que finalmente modelen libremente una masa elástica ubicada en el interior de la semiesfera. El movimiento y los saltos continuos de la masa estimularán la visión del niño de una forma divertida, beneficiando además al fortalecimiento de su autoestima, confianza, seguridad en sí mismos y las habilidades sociales.

5.3.2 Aspecto estético emocional del juego multisensorial Drums

En el aspecto estético emocional, la morfología de los módulos que se proponen está inspirados en los cactus. Esta decisión tiene como respaldo el análisis teórico de la naturaleza como espacio de juego que indica que los elementos de la naturaleza además de generar experiencias sensoriales sirven como estructuras naturales sobre las cuales jugar (Pons, 2017). Por ello, el juego está compuesto de una estructura central (cuello de la planta) que alberga a los 6 tambores modulares texturizados (cactus) y 6 tapas de tambores (flor de cactus) cuyos colores aplicados además de ser propios de la planta fueron tomados a partir de los elementos analizados durante los estudios etnográficos realizados.

Figura 156

Cactus



Nota. Tomado de *No todos los cactus tienen Espinas* [Fotografía], por Colvin, s.f., Thecolvinco (<https://www.thecolvinco.com/es/c/cactus/>). Obra de dominio público.

Otro punto importante en el aspecto emocional que también está vinculado a lo socioambiental es la comunicación entre los niños y sus padres. La interacción entre ellos es esencial ya que los niños esperan que se les preste atención en cada logro; siendo este un detalle importante para fortalecer vínculos familiares, así como la seguridad en ellos mismos.

Los especialistas mencionaron que los sonidos son un diálogo no verbal que generan estímulos que muchas veces tienen un significado personal con carga emocional que no solo evocan recuerdos, sino que tienen, además, traducción en manifestaciones corporales como la agitación de los latidos del corazón por sentimientos asociados con la felicidad.

5.3.3 Aspecto técnico funcional del juego multisensorial drums

Este juego está conformado por una estructura central de 6 piezas que alberga una masa elástica y recibe a los 6 brazos de los tambores.

Figura 157

Estructura central del juego multisensorial drums



Figura 158

Partes de la estructura central del juego multisensorial drums



Los tambores están compuestos por 3 accesorios que son: Las tapas, los soportes metálicos y la base texturizada (Vea figura 159).

Figura 159

Tambor del juego multisensorial drums



En cuanto a la función, cada tambor genera un sonido distinto debido a las características técnicas de la tapa cuyos espesores varían desde los 1cm hasta 4cm.

Los golpes en los tambores generan vibraciones que viajan a lo largo de los brazos, pasando por la caja central del juego hasta chocar con la tapa de esta para así generar movimiento a la masa no newtoniana que se encuentra en su interior.

Figura 160

Función del juego multisensorial Drums



Al ser un instrumento que permite una fácil interacción, el niño desarrollará capacidades expresivas, emocionales, de concentración y psicomotoras.

A partir de lo analizado, se afirma que el juego DRUMS involucra la estimulación de los siguientes sentidos:



Auditivo

Agudiza el oído



Visual

Estimula la imaginación y creatividad al observar las formas de la masa elástica en movimiento.



Táctil

Ayuda a desarrollar la psicomotricidad y coordinación

Además, el juego estimula el desarrollo habilidades motoras como la coordinación ojo- mano; habilidades cognitivas como la resolución de problemas y el pensamiento estratégico; y el desarrollo de las habilidades sociales y emocionales como la cooperación, el juego imaginativo.

USABILIDAD

- El juego puede ser utilizado hasta por 6 niños
- El juego permite el acceso de niños con silla de ruedas.
- Cada tambor emite un sonido distinto, por lo que al ser utilizado por varios niños se podrá realizar composiciones distintas a través de la coordinación manual y auditiva.
- La masa es un accesorio que realizará movimientos a partir de las vibraciones emitidas por los tambores. Estos movimientos y formas distintas de la masa invitarán a los niños a realizar movimientos de mano más rápidos o lentos. Asimismo, se estimulará el sentido de la vista ya que cuando la masa realiza movimientos espontáneos, obliga a la vista a realizar seguimientos rítmicos.

Figura 161

Usabilidad del Juego multisensorial drums



ERGONOMÍA

Figura 162

Ergonomía de juego multisensorial DRUMS

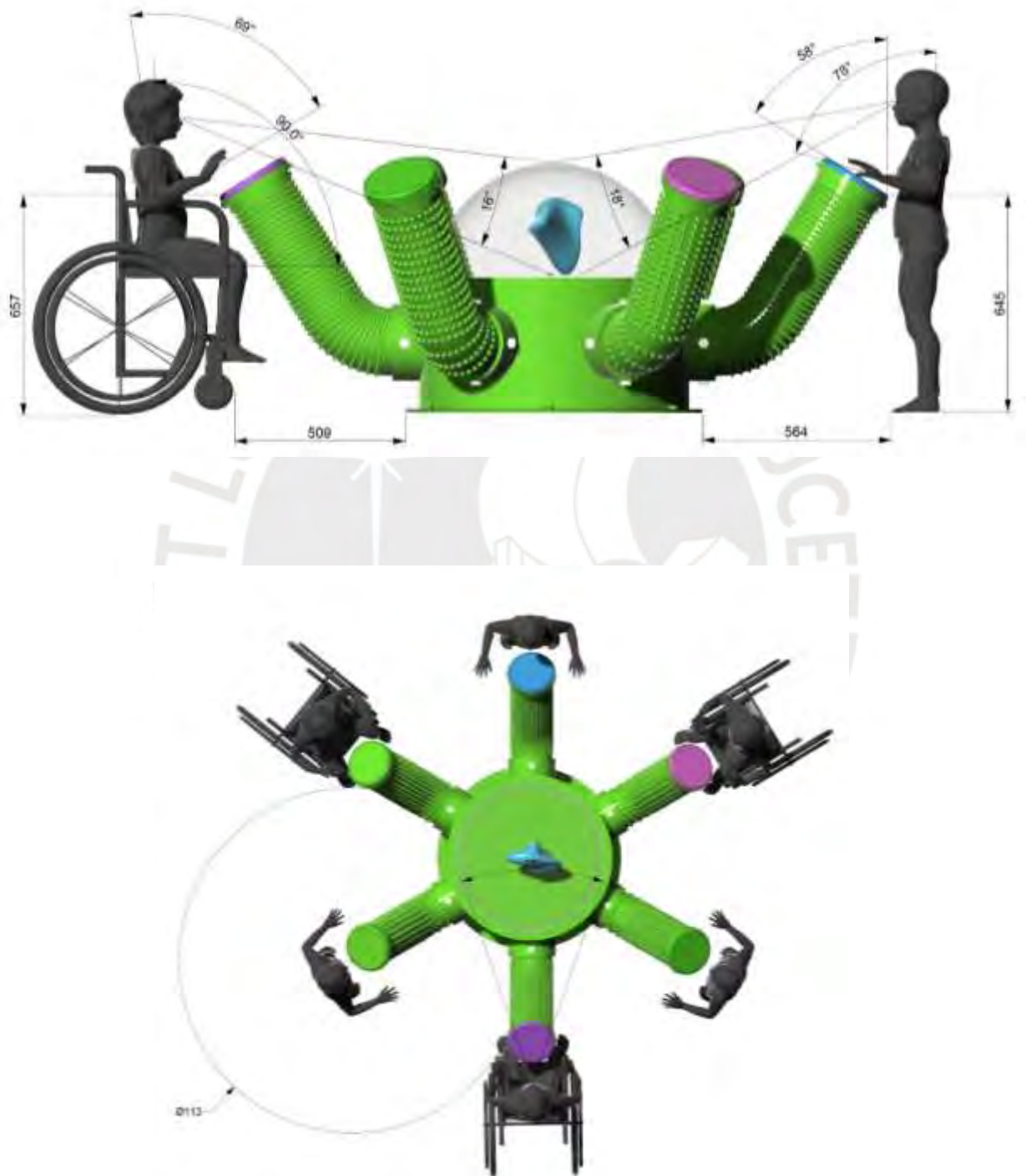


Figura 163

Vistas del juego multisensorial drums



INSTALACIÓN DEL JUEGO

La instalación del juego musical modular DRUMS es fácil y rápido. Para ello se debe seguir los siguientes pasos:

1. Habilitar el área donde será instalado el juego
2. Anclar al suelo la estructura central (cuello)
3. Empernar los tambores en la estructura central y colocar sus respectivas tapas asegurándolas con los soportes metálicos
4. Colocar la tapa con 4 perforaciones sobre la estructura central
5. Colocar la circunferencia acrílica sobre la tapa de la estructura central
6. Colocar la masa y cerrar la estructura con la semiesfera
7. Empernar la estructura acrílica con la estructura central.

Figura 164

Instalación del juego multisensorial drums



MANTENIMIENTO DEL JUEGO

LIMPIEZA DE ESTRUCTURA

- Desempernar los elementos y limpiar cada pieza con un trapo seco.
- Desinfectar con una mezcla de agua y lejía.
- El mantenimiento debe realizarse semanalmente.

Tabla 34

Materiales y costo de producción de juego multisensorial Drums

COSTOS DE FABRICACIÓN DE MODELOS				
Elemento	Número de piezas para un parque	Material	Tecnología	Costo
Molde y utilajes: Tambores	3	Aluminio	Moldeo	S/.5,000
ELEMENTOS PLÁSTICOS				
Elemento	Número de piezas	Material	Tecnología	Costo
Tambores	6	Plástico	Rotomoldeo	S/.360
Estructura central	1	Plástico	Rotomoldeo	S/.80
Tapas de tambores	6	Plástico	Inyección	S/.60
Semiesfera	2	Acrílico	Corte y termoformado	S/.250
ELEMENTOS METÁLICOS				
Elemento	Número de piezas	Material	Tecnología	Costo
Soportes metálicos de tabores	12	Acero inoxidable	Corte y rolado	S/.120
Soporte metálico de base	1	Acero inoxidable	Corte y rolado	S/.250
OTROS INSUMOS				
Insumo	Medida	Cantidad	Costo	
Pernos	1/4"	20	S/.80,00	
Pernos	3/4	24	S/.10,00	
Pernos de expansión	1/2x4 1/4"	4	S/.30,00	
Tornillos			S/.7,00	

INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN Y ACABADOS		
Material	Cantidad	Costo
ADITIVO D2P	1K	S/. 176.00

RESUMEN DE COSTOS

El costo de fabricación del juego multisensorial DRUMS considerando los moldes y utillajes es de

PRODUCTO	COSTO
DRUMS	S/.1,423

Tabla 35

Las ventajas del juego multisensorial Drums respecto a otros

COLUMPIO MULTISENSORIAL	COMPETENCIA
	 <p><i>Nota.</i> Tomado de <i>Bongo Panel</i> [Fotografía], por Landscape structures, s.f., Playlsi (https://www.playlsi.com). Obra de dominio público.</p>
RESPECTO AL DISEÑO	
Diseño modular	Diseño modular
Módulos texturizados	Módulos no texturizados
RESPECTO A SU FUNCIÓN	
Estimula el sistema propioceptivo, la vista, el tacto y el auditivo.	Estimula el sistema propioceptivo, el tacto y el auditivo.
RESPECTO A LOS MATERIALES Y ACABADOS	
PEAD reciclado	PEAD reciclado
Material con aditivo antiviral	Material sin aditivo antiviral
Materiales y acabados resistentes a la intemperie	Materiales y acabados resistentes a la intemperie
RESPECTO AL MANTENIMIENTO	
No requiere de químicos para su limpieza	Requiere de químicos para su limpieza
Mantenimiento periódico	Mantenimiento constante
S/.1,423	S/.500.00

5.4 Juego Multisensorial Crisálida

Finalmente se realizó la conceptualización de la cuarta propuesta de diseño de juego infantil que tiene como concepto de diseño al caparazón de las crisálidas de mariposas cuya función es protegerlas durante la metamorfosis. Esta propuesta consiste en una mecedora sensorial para el uso de dos niños entre los 3 y 4 años.

Para llegar al resultado final se presentaron diversas opciones de diseño, siendo inicialmente una mecedora horizontal (Vea figura 165).

Figura 165

Cuarta propuesta del juego multisensorial Crisálida



Uno de las funciones de la estructura era permitir la inclinación de lado a lado para la estimulación vestibular (Vea figura 166).

Figura 166

Movimiento de cuarta propuesta de diseño de juego infantil



Se propuso también que los elementos en su interior sean de diferentes texturas (Vea figura 167).

Figura 167

Elementos sensoriales de la mecedora



Un problema que se observó en el diseño era que, al ser un elemento para espacios exteriores, estaba expuesto a factores climáticos como como las lluvias. El no contar con salidas para las filtraciones de agua, se provocaría el desgaste de la estructura, y aunque se podía resolver añadiendo agujeros de escape, la estructura seguiría húmeda.

A partir de lo analizado, se propuso una estructura vertical que cumplía con el concepto y función mencionados (Vea figura 168).

Figura 168

Segunda propuesta del juego multisensorial Meceadora



Esta es una estructura para la participación de hasta dos niños donde uno de ellos puede moderar el juego invitando a otro niño con alguna discapacidad motora y realizar movimientos desde los mangos internos (Vea figura 169) y (Vea video de desarrollo <https://youtu.be/HhAIGwfKJt0>).

Figura 169

Usabilidad de segunda propuesta de juego multisensorial Crisálida



A partir de los análisis técnicos y después de haber realizado algunos cambios a la segunda propuesta, se define que el juego multisensorial CRISÁLIDA consiste en un módulo multisensorial cuya función es educar sensorialmente a niños entre los 5 y 6 años a partir de la información percibida desde distintos sistemas sensoriales durante el contacto con los elementos que se encuentran dentro de él. Durante las terapias ocupacionales realizadas en la OMAPED se observó que es necesario que todas las partes del cuerpo tengan contacto con los distintos instrumentos terapéuticos para poder activar los sistemas sensoriales y estimular la conexión multisensorial, es por ello que el juego que se propone cuenta con una pared texturizada en su interior para que durante el juego el niño a través de los movimientos pueda experimentar sensaciones al tener contacto con ella.

El módulo que funciona como una mecedora, también permitirá que se active el sistema propioceptivo que informa al organismo sobre la posición de las partes del cuerpo en un espacio para que así el niño aprenda a mantener el equilibrio y la coordinación.

Figura 170

Juego multisensorial Crisálida



5.4.1 *Aspecto estético emocional del juego multisensorial crisálida*

El diseño de la estructura del juego está inspirado en el caparazón de las crisálidas cuya función es proteger a las mariposas durante la metamorfosis. Esta idea nace a partir de la necesidad de los niños que se encuentran en una etapa donde buscan un espacio o refugio en el cual puedan tener privacidad y sentir protección.

Figura 171

Crisálida de mariposa



Nota. Tomado de *Mujer crisálida* [Fotografía], por Diario 16, 2021, Diario16 (<https://diario16.com/mujer-crisalida/>). Obra de dominio público.

La paleta de colores aplicada a los módulos ha sido tomada de las observaciones realizadas en los estudios etnográficos y de la misma naturaleza que compone a las crisálidas. La mezcla de colores con las transparencias en las ventanas laterales, permiten el ingreso de la luz para que el espacio ovoidal se ilumine en el interior. Este recurso de transparencias también tiene la función de generar confianza y seguridad en los padres y niños ya que ellos se podrán verse desde el exterior e interior.

Figura 172

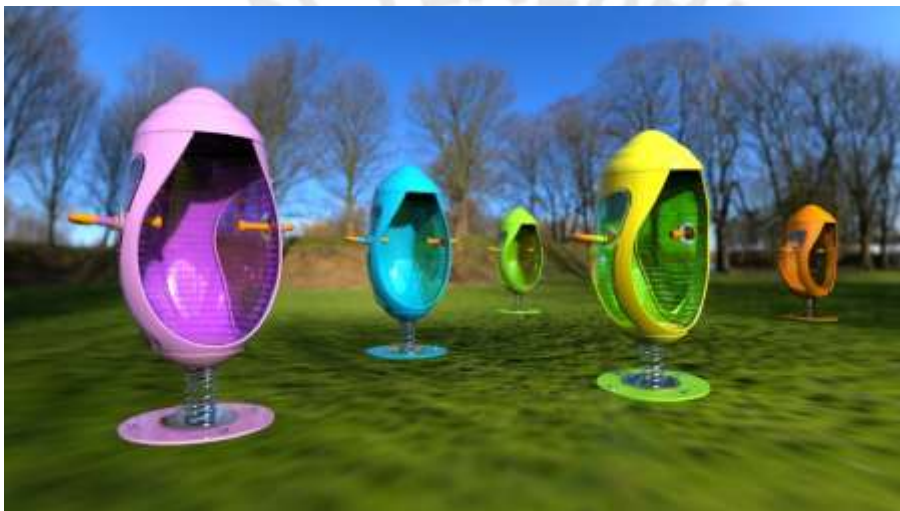
Variedad de colores del juego multisensorial Crisálida



Individualmente y en conjunto, la propuesta presenta una forma estética agradable que se integra a la naturaleza. Este factor es importante en el contexto analizado ya que visualmente aporta mejoras al paisaje, impulsando también a un avance en el aspecto sociocultural donde las familias al ser parte de un entorno dinámico con valores que involucran sus emociones y comodidad buscarán proteger un bien común.

Figura 173

Variación de presentación de colores del Juego multisensorial Crisálida en contexto



5.4.2 Aspecto técnico funcional del juego multisensorial crisálida

El juego multisensorial crisálida es un juego compuesto por un resorte cuyas propiedades mecánicas (Vea figura 174) resiste la carga de una estructura ovoide más el peso del niño que realizará acciones de movimiento aplicando fuerzas desde la sujeción de los mangos internos. Estos movimientos de resorte denominados “desplazamientos” se dan de forma vertical (asentamiento) y lateral.

Mientras sucede la acción de movimientos laterales y verticales, el niño tiene contacto con las paredes texturizadas del juego, estimulando así el sistema propioceptivo, vestibular y táctil.

Figura 174

Propiedades mecánicas del resorte

ESPECIFICACIONES

RELACION CON LA PRESIÓN DE INFLADO

Los grados de presión usados para los resortes de la serie "Life Pressure", no tienen una relación directa con el término presión como se le usa tradicionalmente en la industria, aunque indirectamente los grados de presión son conceptualmente equivalentes.

La presión que todos será el resultado de la fuerza del resorte ejercida sobre un área específica en contacto con el flujo y dependerá de otras componentes en la aplicación tales como la carga de una válvula o la carga de un pistón.

EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA PRESIÓN

El resorte de catálogo LP 014E DE S216 tiene las siguientes características:

- Altura Terminal: 0.375 pulg.
- Longitud Libre: 1.000 pulg.
- Altura Solida: 0.143 pulg.
- Constante: 0.181 lbs/pulg.

- La presión máxima recomendable para este resorte será cuando está comprimido al 80% de su máxima deflexión posible. (en general, no se recomienda comprimir un resorte totalmente.)
- La máxima deflexión posible es la diferencia entre la longitud libre (1.000) y la altura sólida (0.143) ó .000 - 0.143 = .857 pulg.

80% del valor anterior será 0.686 y 80% = 0.686 pulg.

- La carga calculada a esta deflexión será la deflexión (0.686) multiplicada por la constante (0.181) = 0.686 pulg. x 0.181 lbs/pulg. = 0.110 lbs.
- El área de la superficie sobre el diámetro nominal del agujero (0.375) será $A (\pi) = (0.375)^2 / 4 = 0.110 \text{ pulg}^2$.
- La presión resultante será determinada al dividir la carga calculada por el área de la superficie ó $0.110 \text{ lbs} / 0.110 \text{ pulg}^2 = 1.0 \text{ pulg}^2 \text{ (psi)}$.

MATERIAL

- Acero inoxidable Tipo 316

ACABADO

- Pasivado según ASTM A-967
- Limpado Ultrasonicamente

Tolerancia para la constante: ±10%

Tolerancias para el diámetro externo (Solamente para la serie LP)

0.201" - 0.300"	± 0.008"
0.301" - 0.500"	± 0.010"
0.501" - 0.850"	± 0.020"
0.851" - 1.125"	± 0.025"
1.126" - 1.490"	± 0.030"
1.491" - 1.625"	± 0.040"

Figura 175

Reacciones máximas en la base

	Joint Element		
	1	2	3
Force	0.	0.	91.
Moment	0.	0.	0.

Fig. 06 - Reacciones máximas en la Base. [SERVICIO]

[91.84 kgf > 90.00 kgf]cumple!!

A partir de lo analizado, se afirma que el módulo CRISÁLIDA involucra la estimulación de los siguientes sentidos:



Vista

Estimula la visión a través de la coordinación ojo-mano, ojo-pie, ojo-brazos, ojo-piernas, ojo-cabeza y ojo-tronco.



Táctil

Las distintas texturas educan la sensibilidad táctil del niño hiper sensible e hipo sensible durante el juego.



Vestibular

La actividad de girar ayudan a estabilizar el equilibrio y que el niño logre reaccionar, organizarse y realizar movimientos difíciles.



Propioceptivo

Los movimientos que exige el juego contribuyen a que el cerebro del niño pueda detectar y ser consciente del movimiento y la posición de su cuerpo.

USABILIDAD

- Cada módulo de juego puede ser utilizado por 1 niño.
- Es necesario que el niño ingrese al módulo descalzo para que también pueda palpar las texturas con los pies.
- Los movimientos pueden ser realizados por el mismo niño desde el interior o con la ayuda de un adulto desde el exterior.
- Los resortes permiten que el módulo pueda inclinarse hacia la derecha e izquierda (desplazamiento lateral) y de arriba hacia abajo (desplazamiento de asentamiento).

Figura 176

Movimientos del juego multisensorial Crisálida

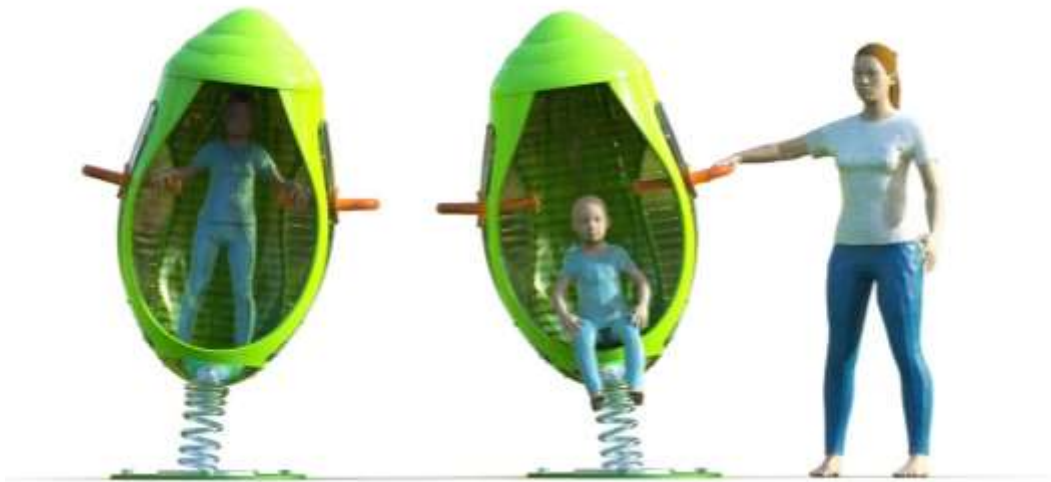


Figura 177

Ergonomía de juego multisensorial crisálida



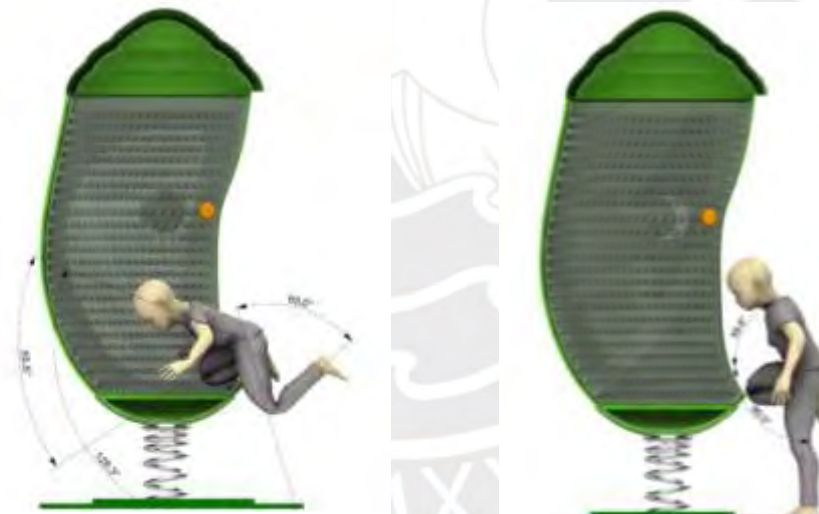
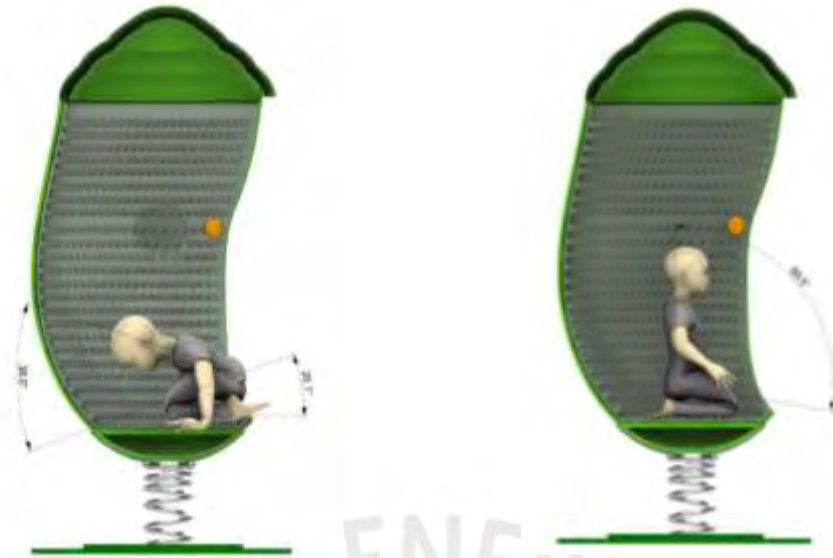


Figura 178

Vistas de juego multisensorial crisálida

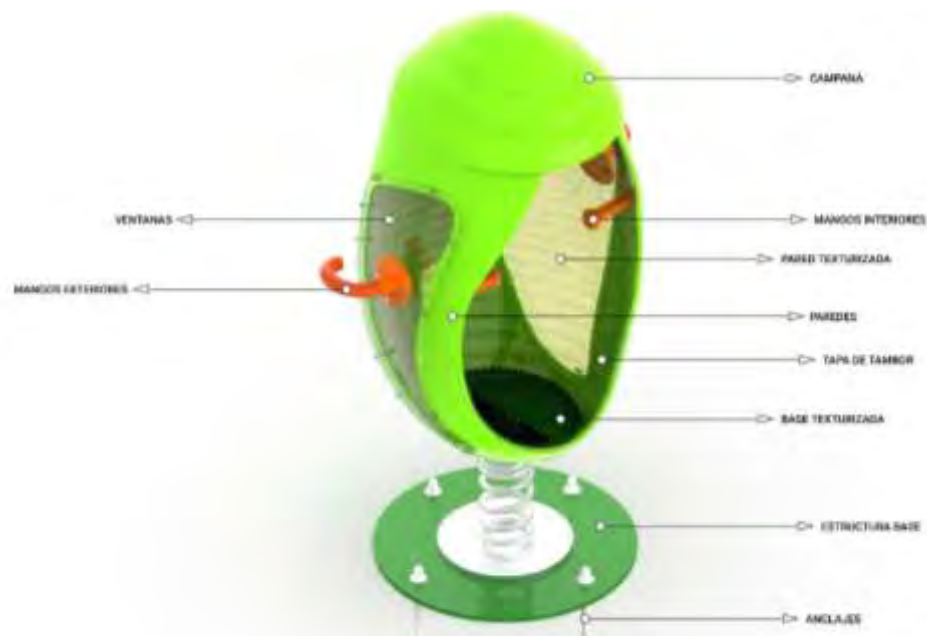


INSTALACIÓN DEL JUEGO Y COMPONENTES

1. Se ensamblan todas las piezas que componen la cápsula ovoidal del módulo de la crisálida
2. Se ancla la estructura base metálica sobre la superficie habilitada para la instalación
3. Se emperna la capsula de la Crisálida sobre la estructura base.

Figura 179

Instalación del juego multisensorial Crisálida



Imágenes de los productos de plástico fabricados durante la pandemia del COVID-19

MANTENIMIENTO DEL JUEGO

LIMPIEZA DE ESTRUCTURA:

- Trapo semihúmedo y seco: bañar el trapo con una mezcla de agua y detergente suave, limpiar la superficie y realizar el secado con un trapo seco.

LIMPIEZA DE ELEMENTOS:

- Aspiradora: Se retira la pared sensorial y se aspira la misma, así como la parte interior de la estructura.
- Trapo semihúmedo y seco: bañar el trapo con una mezcla de agua y detergente suave, limpiar la superficie y realizar el secado con un trapo seco.
- Al terminar la limpieza, se debe colocar la pared sensorial.

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

- El mantenimiento debe realizarse semanalmente.

Tabla 36

Costos para la fabricación de Juego Multisensorial Crisálida

COSTOS DE FABRICACIÓN DE MODELOS				
Elemento	Número de pieza para un parque	Material	Tecnología	Costo
Molde y utilajes: Tambores	3	Aluminio	Moldeo	S/.3,000
Pared texturizada	2	Aluminio	Moldeo	S/.1,000
ELEMENTOS PLÁSTICOS				
Elemento	Número de pieza	Material	Tecnología	Costo
Tapa de crisálida	2 partes	PEAD reciclado	Rotomoldeo	S/.180
Pared de crisálida	2 partes	PEAD reciclado	Rotomoldeo	S/.180
Mangos de agarre externos e internos	4 unidades	PEAD reciclado	Inyección	S/.80
Pared texturizada	2 partes	Caucho	inyección	S/.150
ELEMENTOS METÁLICOS				
Elemento	Número de pieza	Material	Tecnología	Costo
Base metálica	1	Acero inoxidable	Corte y rolado	S/.250
OTROS INSUMOS				
Insumo	Medida	Cantidad	Costo	
Tornillos	24	3/4	S/.7.00	
Pernos de expansión Zincado	1/2x4 1/4"	48	S/.30	
INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN Y ACABADOS				
Material	Cantidad	Costo		
ADITIVO D2P	1K	S/. 176.00		

RESUMEN DE COSTOS

El costo de fabricación del juego multisensorial CRISÁLIDA considerando los moldes y utillajes es de S/. 5,053.

PRODUCTO	COSTO
CRISÁLIDA	S/. 5,053.

El costo de fabricación del juego multisensorial CRISÁLIDA sin considerar los moldes es de S/. 1,053.

PRODUCTO	COSTO
CRISÁLIDA	S/. 1,053.

Tabla 37

Ventajas del juego multisensorial Crisálida respecto a otros

COLUMPIO MULTISENSORIAL	COMPETENCIA
	 <i>Nota. Tomado de Outdoor Playground Equipment [Fotografía], por LANBAO, s.f., lanbao-play (https://www.lanbao-play.com/)</i>
RESPECTO AL DISEÑO	
Diseño modular	Diseño modular
Módulos texturizados	Módulos no texturizados
RESPECTO A SU FUNCIÓN	
Los sentidos estimulados son: el sistema propioceptivo, vestibular, la vista y el tacto.	Los sentidos estimulados son: el sistema propioceptivo y vestibular.
RESPECTO A LOS MATERIALES Y ACABADOS	
PEAD reciclado	PEAD
Material con aditivo antiviral	Material sin aditivo antiviral
Materiales y acabados resistentes a la intemperie	Materiales y acabados resistentes a la intemperie
RESPECTO AL MANTENIMIENTO	
No requiere de químicos para su limpieza	Requiere de químicos para su limpieza
Mantenimiento periódico	Mantenimiento constante
Costo total: S/. 1,053	Costo total: US\$22

RESUMEN DE COSTOS

El costo de fabricación del juego multisensorial CRISÁLIDA considerando los moldes y utillajes es de S/. 5,053.

PRODUCTO	COSTO
CRISÁLIDA	S/. 5,053.

El costo de fabricación del juego multisensorial CRISÁLIDA sin considerar los moldes es de S/. 1,053

PRODUCTO	COSTO
CRISÁLIDA	S/. 1,053.

5.5 Aspecto socioambiental de las 4 propuestas

En el aspecto socioambiental se pudo identificar que los niños que participan en terapias ocupacionales se cohiben en un espacio cerrado, por lo que proponer sistemas de juegos para exteriores que cumplan con el mismo propósito estimulante hace que la actividad sea natural, se disfrute más y de forma autónoma.

Asimismo, muchos padres no han recibido información sobre la importancia de la estimulación sensorial temprana, por lo que estos sistemas modulares en espacios públicos garantizan que más niños puedan acceder a juegos que estimulen sus sentidos sin asistir a un centro de terapia ocupacional o como refuerzo de ellas.

Los juegos propuestos cubren las necesidades físicas de niños con y sin discapacidades sensoriales, brindando además accesibilidad e inclusión de niños que no pueden manipular los juegos por ellos mismos.

5.6 Materiales para la fabricación de los juegos

Para la fabricación de elementos plásticos y revestimientos, se propone hacer uso de plástico reciclado ya que según la National Geographic (2020) durante la pandemia se ha incrementado la producción y el consumo de este material sobre todo en el sector hospitalario y doméstico.

Figura 180

Residuos de mascarillas en las playas peruanas



El diario el país (2020) con el aporte del portal de estadísticas “Statista” indica que hasta el 2018 a nivel mundial la cantidad de plástico había aumentado a los 359 millones de toneladas, y estiman que frente a la pandemia incrementará en más de un 5% entre 2020 y 2022.

Figura 181

La mayor parte de los plásticos se emplean en la fabricación de envases



A consecuencia de la alta demanda de plástico de un solo uso y el alto costo del reciclaje de este material frente al bajo costo del petróleo, la fabricación de plásticos como el Polietileno

de alta densidad (PEAD) y el Polietileno de baja densidad (PEBD) utilizados en envases es más asequible.

En las propuestas de diseño se ha optado por la fabricación de piezas a base de Polietileno de alta densidad (PEAD) por ser un material que destaca por su densidad, dureza, por permitir usar una gama de colores variados, por la facilidad de aplicar texturas, por su fácil mantenimiento y por ser fácilmente procesable para su reciclaje. Debido a que las piezas estarán en contacto con las manos de los niños, previamente a la fabricación de los componentes se propone agregar al PEAD reciclado un aditivo llamado d2b que es una tecnología británica con la que ya se están fabricando productos de protección personal en el Perú frente a la coyuntura del covid-19. Este aditivo cuyas características son antivirales, antibacterianas y antimicrobianas, eliminan el 99% de agentes patógenos y ofrecen protección eficaz y económica a fin de evitar la contaminación, manchas, decoloración y olores producidos por bacterias y hongos.

En cuanto al costo beneficio se afirma que las piezas plásticas fabricadas con este aditivo son una alternativa muy efectiva para reducir el mantenimiento constante con productos de limpieza que al ser fabricados a base de químicos y ácidos producen alergias perjudiciales que pueden ser tóxicos para la salud. Asimismo, se reduce la producción y uso de residuos como los envases que son perjudiciales para el medio ambiente.

Para los acabados de los elementos metálicos también se propone usar la misma tecnología del aditivo d2b. Para ello se aplicará sobre las superficies metálicas un barniz antibacterial, antimicrobial y antiviral. Este barniz de excelente acabado es ideal para elementos en la intemperie ya que resiste a las variaciones de temperatura y es de larga durabilidad.

5.7 Discusión de los resultados

Las propuestas de diseño tienen como concepto “la naturaleza entre lo público y privado”, pues se ha validado que la privacidad es una necesidad que los niños en la etapa pre escolar tienen y buscan durante el juego; y que la intervención de los juegos en espacios públicos, estimulan a los niños de la etapa entre los 3 y 6 años con y sin discapacidades sensoriales a desarrollar destrezas, habilidades y capacidades durante la exploración de forma natural a través de los sentidos de la vista, tacto, oído, sistema propioceptivo y sistema vestibular.

Frente a lo mencionado, los estudios realizados en la OMAPED, validaron que los juegos y actividades realizadas en espacios abiertos brindan libertad de movimientos naturales, más confianza en la interacción con los elementos terapéuticos — los niños que asisten a terapias ya conocen los elementos en las salas, y en muchos casos las actividades estructuradas se sienten como tareas obligatorias a las cuales ponen resistencia — y permiten la integración sin diferencias de capacidades fomentando el juego colaborativo. Además, significan un apoyo para familias que no asisten con sus niños a terapias por factores económicos o por falta de información sobre la existencia de los centros, la discapacidad sensorial y la influencia de esta en el desarrollo de otras capacidades.

Se sabe que durante la exploración el niño se conecta con todo aquello que se encuentra y ocurre a su alrededor, es por ello por lo que en los diseños propuestos priman las formas inspiradas en la naturaleza, garantizando la seguridad, confianza y alivio por la reincorporación social de manera segura tanto para padres como para los niños (Vea el video recorrido de la instalación <https://youtu.be/gCwLuA-fqCM>).

CONCLUSIONES

- En Lima Metropolitana, existen diversos factores que perjudican el bienestar físico y limitan el desarrollo social de los niños, empezando por la falta de interés de los gobiernos distritales para realizar proyectos de mejoramiento urbano accesible que beneficie a personas en distintas etapas y condiciones físicas.
- Otro factor que se suma a la problemática es el uso incorrecto de la tecnología y dispositivos electrónicos, pues se está convirtiendo en una nueva forma de recreación y recompensa sin control después de realizar las actividades escolares, generando así el sedentarismo temprano.
- Durante la contingencia de la covid-19, la salud física y mental de niños se han visto afectados, pues por no conocerse mucho de la covid-19, un método de prevención ha el aislamiento y el no acceso a los parques, estructuras de juegos y al contacto con otros niños. Por este motivo es que se debe buscar recuperar y mantener la autonomía con el apoyo y cuidados de sus padres.
- Los juegos infantiles propuestos, son un apoyo para prevenir y mejorar a través de la estimulación las necesidades sensoriales de muchos niños. Estas necesidades en muchos casos no son percibidas con facilidad sino hasta edades mayores, es por ello que se busca de manera urgente, a través del diseño de productos, incentivar el juego colectivo, al aire libre y con elementos ricos en información sensorial en beneficio de niños que se están desarrollando y formando.
- Las metodologías del Diseño Centrado en el Usuario y el uso las tarjetas del método IDEO, ayudaron a entender el comportamiento y necesidades de niños con dificultades sensoriales, considerando en las propuestas de diseño aspectos como la ergonomía, salud humana, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad.

- Se ha logrado validar la forma y función de cada producto con el apoyo de especialistas de los centros de terapia ocupacional de la OMAPED. Además, la empresa INCODE validó y aprobó los factores de resistencia y seguridad de los productos mediante asesorías y la realización de los análisis estructurales que se encuentran en la sección de los anexos.
- Respecto a las tecnologías a aplicarse para la fabricación de los productos, el departamento de diseño de la empresa ROTOBASQUE de España ha podido evaluar, asesorar y cotizar algunas piezas que serán roto moldeadas.
- Los productos presentados son altamente factibles y en cuanto a la competencia con productos del mercado nacional y extranjero, se puede decir que sus características los hacen productos de alta demanda con precios competentes.
- Finalmente, los juegos multisensoriales significan un gran paso hacia la inclusión y accesibilidad al alcance de miles de niños en nuestro país. Asimismo, este proyecto invita a que otros diseñadores de productos orienten su labor profesional hacia un sector que también contribuye en la sociedad y merece ser considerado en la planificación urbana.

RECOMENDACIONES

6.1 Limitaciones

La falta de información estadística del número de niños con algún tipo de discapacidad y por tipo de discapacidad más las restricciones de visita a los centros donde se brindan terapias ocupacionales para niños en el distrito de San Juan de Lurigancho fueron dos de las principales limitaciones. A pesar de ello, se optó por realizar los estudios de validación en otra sede, siendo la OMAPED de Chancay el centro donde se pudo acceder a las visitas y realizar los estudios.

Otra limitación fue que debido a la pandemia del covid-19 no se pudo realizar los prototipos a escala para realizar los test de usabilidad con los usuarios finales. Sin embargo, para validar el proyecto se realizaron análisis de ingeniería y memorias de cálculo estructural para asegurar que el proyecto cumple con los factores de seguridad.

Desde que empezó la pandemia de la covid-19, la OMAPED de Chancay no brinda atención al público ni a sus pacientes, por lo que se tuvo que solicitar acceso a información personal para ubicarlos, pero por motivos de seguridad no se pudo contar con la información. La solución fue conversar con la persona encargada para que brinde apoyo en la etapa de validación y realizar las pruebas mediante instalaciones en un espacio semiabierto con la participación de un niño.

6.2 Trabajo a futuro

Al desarrollar el proyecto se hallaron oportunidades para seguir realizando otros proyectos de diseño orientados a la integración y accesibilidad de niños con limitaciones sensoriales. Teniendo en cuenta las nuevas normalidades en la coyuntura de la pandemia de la covid-19, los especialistas han indicado que las terapias ocupacionales, las actividades de integración, aprendizaje y recreación deberían realizarse en espacios abiertos como patios y jardines.

Los 4 juegos de estimulación multisensorial propuestos han sido diseñados bajo el concepto de sistema modular; y durante el proceso de diseño se logró experimentar con diversos tipos de conexiones modulares, lo que significa que existen oportunidades para seguir explorando otras opciones de configuración de juegos infantiles con las conexiones propuestas y nuevas conexiones que no están necesariamente relacionados al juego inicial.

Para desarrollar este proyecto se ha contado con el apoyo y permisos de la municipalidad del distrito de Chancay y la OMAPED de Chancay que continuamente realizan proyectos en beneficio del desarrollo de niños y jóvenes con discapacidad, por lo que existe la oportunidad de elaborar un plan de capacitación y orientación dirigida a padres de cómo identificar, prevenir y actuar frente a las necesidades de niños con discapacidad sensorial y motriz. Con esta orientación y continuo aprendizaje, se busca beneficiar a las familias, a los profesionales en el campo de la salud y a otros profesionales en el campo del diseño y tecnología para que, a partir de la identificación de nuevas necesidades, se pueda brindar soluciones innovadoras, las cuales inicialmente serán aplicables en el distrito de Chancay y el distrito de San Juan de Lurigancho.

Finalmente, se espera prototipar los diseños a escala real y realizar las pruebas de usabilidad para conocer el impacto que genera cada juego en los usuarios finales y los involucrados para que a partir de la retroalimentación se pueda aplicar mejoras y posteriormente cuando ya se hayan pulido detalles de forma y función, puedan ser implementados en distintos distritos de Lima y provincias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(S/f). Monstrum.dk. <https://www.monstrum.dk/en>

(S/f). Playscapes.com. <https://playscapes.com>

(S/f). Rmdperu. <http://rmdperu.com/>

¿Cómo vamos en espacio público? (2011). Lima cómo vamos. <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2012/09/InformeLimaComoVamos2011-20EspacioPublico.pdf>

¿Cómo vamos en espacios públicos? (2012). Lima cómo vamos. <http://www.limacomovamos.org/informesurbanos/>

¿Cómo vamos en Lima y Callao? (2019). Lima cómo vamos. http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-2018_web.pdf

7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica. (2014). OMS. <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>

A Disability-Inclusive Response to COVID-19. (2020). www.Un.Org; United Nations. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_on_persons_with_disabilities_final.pdf

A guide for ensuring inclusion and equity in education. (2017). The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248254>

Acciones desarrolladas por el Conadis durante la emergencia sanitaria provocada por el Covid 19. (2020). Gob.Pe. <https://www.gob.pe/institucion/conadis/noticias/201449-acciones-desarrolladas-por-el-conadis-durante-la-emergencia-sanitaria-provocada-por-el-covid-19>

Acuña, E. (2018). *La infancia desde la perspectiva del psicoanálisis: un breve recorrido por la obra clásica de Freud y Lacan; Klein y los vínculos objetivos*. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tpsi/v50n1/v50n1a16.pdf>

Aguilar, L. (2005). *Recreación y animación*. https://www.academia.edu/28082248/Libro_de_RECREACION_Y_ANIMACION

Alerta Epidemiológica ante desplazamiento fuera del domicilio de niños, niñas y adolescentes menores de 14 años y transmisión de COVID-19 en el Perú. (2020). Ministerio de Salud del Perú. <https://www.gob.pe/fr/institucion/heav/informes-publicaciones/579774-alerta-epidemiologica-ante-el-desplazamiento-de-ninos-ninas-y-adolescentes-menores-de-14-anos-y-transmision-de-covid-19-en-el-peru>

Álvarez, J. (2017). *Proteger la infancia a través de Aldo van Eyck*. http://www.arquitecturaviva.com/media/documentos/jaime_alvarez_santana.pdf

An analysis of European plastics production, demand and waste data. (2021). https://issuu.com/plasticseuropeebook/docs/es_plastics_the_facts-web-2020_may21_final

Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019. (2019). Ministerio de Salud del Perú. https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20SAN%20JUAN%20LURIGANCHO%202019.pdf

Arquitecturas en común. (2014). Editorial Universidad de Sevilla. <https://doi.org/10.12795/ppa>

Barutchu, A., Crewther, S. G., Fifer, J., Shivdasani, M. N., Innes-Brown, H., Toohey, S., Danaher, J., & Paolini, A. G. (2011). The relationship between multisensory integration and IQ in children. *Developmental Psychology*, 47(3), 877–885. <https://doi.org/10.1037/a0021903>

Beá, N. (s.f.). *Desarrollo emocional en la primera infancia y en el contexto de las discapacidades*. <https://es.scribd.com/document/349131572/Desarrollo-Emocional-en-La-Primera-Infancia-y-en-El-Contexto-de-Las-Discapacidades>

Beaudry, I. (2006). *Un trastorno en el procesamiento sensorial es frecuentemente la causa de problemas de aprendizaje, conducta y coordinación motriz en niños*. https://www.researchgate.net/publication/267994298_un_trastorno_en_el_procesamiento_sen_sorial_es_frecuentemente_la_causa_de_problemas_de_regulacion_en_los_ninos

Bedolla, D y Gil, J. (2004). *Diseño sensorial: innovación del producto desde una nueva perspectiva humana integral*. http://www.fadu.edu.uy/eucd/files/2014/02/disen_o_sensorial.pdf

Beneficios de la recreación: por una apropiación comunitaria, recreativa y participativa, de los juegos deportivos. (2006). <https://blog.utp.edu.co/areaderecreacionpcdyr/files/2012/07/Beneficios-de-la-Recreaci%c3%b3n.pdf>

Blanco, R., Aguerrondo, I., Ouane, A., Shaeffer, S. (2008). *La educación inclusiva: el camino hacia el futuro*. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48_Inf_2_Spanish.pdf

Bolaño, T. (2002). *Recreación y valores*. https://www.academia.edu/5955221/RECREACION_and_VALORES_RECREACI%C3%93N_and_VALORES

Bonany, T. (2019). *La estimulación sensorial como elemento fundamental de inclusión*. Acción Motriz. http://www.accionmotriz.com/documentos/revistas/articulos/23_7.pdf

Cardona, G. Obando, C. (2010). *Estado del arte del diseño emocional*. <https://es.scribd.com/doc/174979392/Estado-Arte-Diseno-Obando-2010>

Causas y riesgos de la pérdida del cuidado familiar en América Latina y el Caribe.
(2017). Aldeas Infantiles SOS Internacional.

https://www.aldeasinfantiles.org.pe/getmedia/1d9495dd-50d8-4af1-995e-2fc688228bb5/Causas-y-riesgos_de_la_perdida-del-cuidado-familiar.pdf

Cayetano, B. (s.f.). *Estudio del desarrollo del niño.*
https://www.academia.edu/31651397/ESTUDIO_DEL_DESARROLLO_DEL_NI%C3%91O_POR_QUE_ESTUDIAMOS_EL_DESARROLLO_DEL_NI%C3%91O

Ccoillo, M. (2020). *Niños con discapacidad, tantas veces negados para estudiar en un colegio regular.* La República. <https://larepublica.pe/sociedad/2020/02/17/educacion-ninos-con-discapacidad-tantas-veces-negados-para-estudiar-en-un-colegio-regular-defensoria-del-pueblo/>

Ccoillo, M. (2020). *Niños con discapacidad, tantas veces negados para estudiar en un colegio regular.* Larepublica.Pe. <https://larepublica.pe/sociedad/2020/02/17/educacion-ninos-con-discapacidad-tantas-veces-negados-para-estudiar-en-un-colegio-regular-defensoria-del-pueblo/>

Centro CEATTE: *Sesiones en la sala multisensorial.* (s/f). Ceatte.es.
<https://www.ceatte.es/servicios-y-tratamientos/sala-multisensorial/>

Commercial playground equipment for your community. (s/f-b). Gametime.
<https://www.gametime.com>

Commercial playground equipment, park playgrounds. (s/f). Playandpark.com.
<https://www.playandpark.com/>

Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública s.a.c (CPI). (2019). *Perú: Población 2019.* Recuperado de
http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

Consejos de limpieza e higiene para mantener el coronavirus (COVID-19) fuera de tu hogar. (2019). UNICEF. <https://www.unicef.org/es/coronavirus/consejos-limpieza-higiene-para-mantener-coronavirus-covid-19-fuera-de-tu-hogar>

Convención sobre los derechos del niño. (2006). UNICEF. <https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>

Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente. (2018). *Desarrollo Infantil*. Recuperado de http://143.137.111.80/dgpromocion/tutoria/wp-content/uploads/2018/09/Desarrollo_Infantil_2.pdf

Cuesta, A. (1986). *Integración sensorial*. Recuperado de <http://www.agapasm.com.br/Artigos/Integracion%20sensorial.pdf>

Cuidado de la salud mental de la población afectada, familias y comunidad, en el contexto del covid-19. (2020). Ministerio de Salud del Perú. <https://www.unicef.org/peru/media/8716/file/Cuidado%20de%20la%20salud%20mental%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20afectada,%20familias%20y%20comunidad,%20en%20el%20contexto%20COVID-19.pdf>

De pie frente al virus de la violencia. (2020). UNICEF. <https://www.unicef.org/peru/historias/de-pie-frente-al-virus-de-la-violencia>

De Rivas, S. (2016). *El juego en biodanza*. Recuperado de <https://docplayer.es/33802800-El-juego-en-biodanza.html>

Definición de la infancia. (2015). UNICEF. <https://www.unicef.org/spanish/sowc05/childhooddefined.html>

Deporte, recreación y juego. (2004). UNICEF. https://www.unicef.org/spanish/adolescence/files/5571_SPORT_SP.pdf

Díaz, J. (Ed.). (2019). *Discapacidad en el Perú: Un análisis de la realidad a partir de datos estadísticos* (Vol. 24).

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058864014/html/index.html>

Disability inclusion. (2020). Banco Mundial. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/topic/disability>

Discapacidad y salud. (2020). Who.Int; Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Discapacitados enfrentan la indiferencia. (26 de agosto del 2012). Perú 21. Recuperado de <https://peru21.pe/lima/discapacitados-enfrentan-indiferencia-43096-noticia/?ref=p21r>

Domínguez Lara, S. A., & Universidad Inca Garcilaso de la Vega. (2017). Actitudes hacia las personas con discapacidad en una muestra de estudiantes de educación secundaria de Lima. *Avances En Psicología*, 21(2), 181–193.

El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad: Un documento de debate. (2013). OMS & UNICEF. [https://sites.unicef.org/disabilities/files/ECDD_SPANISH-FINAL_\(low_res\).pdf](https://sites.unicef.org/disabilities/files/ECDD_SPANISH-FINAL_(low_res).pdf)

Esquivias, J. (2009). Pleno del Congreso de la República aprueba ley que brinda facilidad y accesibilidad para emitir voto a las personas con discapacidad. *Blog PUCP*. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/peruaccesible/page/113/>

Estado de la Niñez en el Perú. (2020). UNICEF. http://files.unicef.org/peru/spanish/Estado_Ninez_en_Peru.pdf

Este pez atrapado en un guante desechable advierte de los riesgos de la basura COVID. (2021). Nationalgeographic. <https://www.nationalgeographic.es/animales/2021/04/pez-atrapado-en-guante-desechable-advierde-de-riesgos-de-basura-covid>

Evaluando la gestión en Lima y Callao (2018). Lima cómo vamos. <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/11/InformeGestion2017.pdf>

Feiyou cheap prices animal theme outdoor playground equipment spring rocking horse rider. (s/f). Lanbao-play.com. <https://www.lanbao-play.com/showroom/feiyou-cheap-prices-animal-theme-outdoor-playground-equipment-spring-rocking-horse-rider.html>

[Game Time.](https://www.gametime.com/) (s.f.). Recuperado de <https://www.gametime.com/>

García, W. (2019). Sedentarismo en niños y adolescentes: Factor de riesgo en aumento. *RECIMUNDO*, 3(1), 1602-1624.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.1602-1624](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.1602-1624)

Gentili, P. (2009). Marchas y contramarchas. El derecho a la educación y las dinámicas de exclusión incluyente en América Latina (a sesenta años de la Declaración Universal de los Derechos Humanos). *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 19–57.
<https://doi.org/10.35362/rie490673>

Granos de polen. (2018). Ilustraciencia.info.
<https://ilustraciencia.info/portfolio/granos-de-polen/>

Guía de Orientaciones para la construcción, uso, conservación y mantenimiento de espacios públicos de juego para niños y niñas de 0 a 5 años. (s.f.). Docplayer.Es.
<https://docplayer.es/48237364-Guia-de-orientaciones-para-la-construccion-uso-conservacion-y-mantenimiento-de-espacios-publicos-de-juego-para-ninos-y-ninas-de-0-a-5-anos.html>

Hannaford, C. (1995). *Aprender moviendo el cuerpo.* Recuperado de https://books.google.com.pe/books/about/Aprender_moviendo_el_cuerpo.html?id=2We-hX4dcd8C&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Impacto socioeconómico sobre niños, niñas y adolescentes en Perú. (2019). UNICEF.
<https://www.unicef.org/peru/media/7596/file/Covid-19%20impacto%20socioecon%C3%B3mico.pdf>

Imsero, Fundación ONCE y Coordinadora de Diseño para todas las personas en España. (2006). *Libro blanco del diseño para todos en la universidad*. Fundación ONCE/Vía Libre. <https://biblioteca.fundaciononce.es/publicaciones/colecciones-propias/coleccion-accesibilidad/libro-blanco-del-diseno-para-todos-en-la>

INEI. (1993). *Censo Nacional de 1993*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/peru-tiene-una-poblacion-de-9-millones-652-mil-ninas-ninos-y-adolescentes-al-primer-semester-del-presente-ano-11909/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2020). *Estado de la niñez y la adolescencia*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-n03_ninez-y-adolescencia-abr-may-jun2020.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1209/Libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). *Perú: Características de la Población con Discapacidad*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1209/Libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). *Perú tiene una población de 9 millones 652 mil niñas, niños y adolescentes al primer semestre del presente año*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/peru-tiene-una-poblacion-de-9-millones-652-mil-ninas-ninos-y-adolescentes-al-primer-semester-del-presente-ano-11909/>

Instituto Nacional del Bienestar Familiar (INABIF) benefició más a los niños menos pobres. (2019). UNICEF. <https://www.unicef.org/peru/media/6276/file/Situacion%20de%20los%20derechos%20de%20ninos,%20ninas%20y%20adolescentes%20en%20Lima.pdf>

- Intelikids Peru.* (2018). Intelikidsperu.pe. <https://www.intelikidsperu.pe/>
- Intersections at the sea side.* (s/f). Archinect. <https://archinect.com/izabelaboloz/project/intersections-at-the-sea-side>
- Inventario de Áreas Verdes A Nivel Metropolitano.* (2010). Mario Tello. <https://es.scribd.com/doc/166535325/Inventario-de-Areas-Verdes-a-Nivel-Metropolitano>
- Johnson, P. (2016). *Playscapes.* Play-scapes.com. <http://www.play-scapes.com/play-art/playable-sculpture/primary-structure-jacob-dahlgrenwanas-sweden-2011/>
- Lara, D. (2012). *La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.* Comisión Nacional de los Derechos Humanos. <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r29903.pdf>
- Larrey, G., López, G., López, M., Mozos, A. (2015). *Desarrollo cognitivo y motor.* <https://es.scribd.com/document/431088544/Desarrollo-cognitivo-y-motor>
- Las personas con discapacidad en los planes de gobierno.* (s/f). Educared. <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/las-personas-con-discapacidad-en-los-planes-de-gobierno/>
- Lázaro, A., Barruezo, P. (2009). *La pirámide del desarrollo humano: Vol. 9 (2).* Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales. <https://dokumen.tips/documents/lazaro-berruezo-piramide-del-desarrollo.html>
- Ley que aprueba el nuevo código de los niños y adolescentes.* (2020). Diario el Peruano. <https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dga/nuevo-codigo-ninos-adolescentes.pdf>
- Ley que promueve y garantiza la práctica del deporte y la educación física en los diferentes niveles de la educación básica pública.* (2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-y-garantiza-la-practica-del-deporte-y-la-ed-ley-n-30432-1380354-1/>
- Llevan alimentos y medicinas a decenas de personas con distrofia muscular durante el estado de emergencia.* (2020). Radio Programas del Perú (RPP).

<https://rpp.pe/lima/actualidad/coronavirus-en-peru-llevan-alimentos-y-medicinas-a-decenas-de-personas-con-distrofia-muscular-durante-el-estado-de-emergencia-noticia-1278340>

Lori, I., Siddiqi, A., Hertzman, C. (2007). *Early Child Development: A Powerful Equalizer*. https://www.who.int/social_determinants/resources/ecd_kn_report_07_2007.pdf

Mack, H & Piene, O. (s.f.). *ZERO foundation*. Zerofoundation.De. <https://zerofoundation.de/en/>

Marcolongo, G. (s.f.). *¿Qué tipos de discapacidad existen?*. Includeme.Com. <https://www.includeme.com/que-tipos-de-discapacidad-existen/>

Marcolongo, G. (s.f.). *Definición de inclusión*. Includeme.Com. <https://www.includeme.com/tag/definicion-de-inclusion/>

Mariana Alegre: *Tenemos un problema con la concepción del espacio público y el valor que le damos*. (2018). Actualidad Ambiental. <https://www.actualidadambiental.pe/mariana-alegre-tenemos-un-problema-con-la-concepcion-del-espacio-publico-y-el-valor-que-le-damos/>

Márquez, S., Rodríguez, J., De Abajo Olea, S. (2006). *Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física*. <https://core.ac.uk/download/pdf/41584471.pdf>

Melgarejo, V. (2020). *MEF: 640 municipalidades no han gastado ni un sol en inversión pública en enero, ¿quiénes son?*. Gestión. <https://gestion.pe/economia/mef-640-municipales-no-han-gastado-ni-un-sol-en-inversion-publica-en-enero-noticia/>

Meneses, M., Monge, M. (2011). El juego en los niños: un enfoque teórico. *Revista Educación*, 25(2), 113. <https://doi.org/10.15517/revedu.v25i2.3585>

Method Cards. (s/f). Ideo.com. <https://www.ideo.com/post/method-cards>

Monstrum.Dk. <https://monstrum.dk/en>

Montessori, M. (1986). *La mente absorbente*. https://www.academia.edu/24162085/La_mente_absorbente_del_nino_Maria_Montessori

- No dejemos que los niños sean las víctimas ocultas de la pandemia de COVID-19.*
(2020). UNICEF <https://www.unicef.org/peru/comunicados-prensa/no-dejemos-que-los-ninos-sean-las-victimas-ocultas-de-la-pandemia-de-covid-19>
- Omeñaca, R., Ruiz, J. (2019). *Juegos cooperativos y educación física.*
<https://es.scribd.com/read/413747716/Juegos-cooperativos-y-educacion-fisica>
- Outdoor learning – design case studies: Berlin playgrounds – A&DS.* (s.f.). Org.Uk.
<https://www.ads.org.uk/outdoor-design-case-studies-berlin-playgrounds/>
- Outdoor playground equipment manufacturers.* (2018, August 14). Miracle-Recreation.Com. <https://www.miracle-recreation.com/?lang=can>
- Parks - Savannah's Playground.* (s.f.). Savannah's Playground.
<http://savannahsplayground.org/parks/>
- Parra, A. (2013). *Evolución histórica parques infantiles 1900- 1999.*
<http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/evolucion-historica-parques-infantiles.html>
- Parra, N. (2019). *Desordenes de procesamiento sensorial.*
<https://es.scribd.com/document/460834055/desordenes-de-procesamiento-sensorial>
- Párraga, K. (2020). *Niños y niñas con discapacidad frente a las salidas reguladas aprobadas por el gobierno desde el 18 de mayo.* <http://www.senseintperu.org/ninos-y-ninas-con-discapacidad-frente-las-salidas-reguladas-aprobadas-por-el-gobierno-desde-el-18-de-mayo/>
- Paz, Ó. (2018). *Contaminación: el rastro del plástico en el mar.* El Comercio Perú.
<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/contaminacion-rastro-plastico-mar-noticia-512417-noticia/>
- Pérez, E. (2018). *Plan De Ordenamiento Territorial, Como Instrumento De Planificación Y Gestión, De San Juan De Lurigancho 2018* [Federico Villarreal].

<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2375/PEREZ%20FLORES%20EDER%20JALCAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Perú tiene el reto de asegurar el ejercicio de derechos y acceso a oportunidades de desarrollo integral a la niñez con discapacidad. (2018). UNICEF. <https://www.unicef.org/peru/comunicados-prensa/peru-tiene-el-reto-de-asegurar-el-ejercicio-de-derechos-y-acceso-oportunidades>

Perú tiene una población de 9 millones 652 mil niñas, niños y adolescentes al primer semestre del presente año. (s/f). Gob.pe. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/peru-tiene-una-poblacion-de-9-millones-652-mil-ninas-ninos-y-adolescentes-al-primer-semestre-del-presente-ano-11909/>

Perú: Numerosas personas con discapacidad quedan fuera del padrón electoral. (2020, January 20). Hrw.Org; Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/es/news/2020/01/20/peru-numerosas-personas-con-discapacidad-quedan-fuera-del-padron-electoral>

Plan de Desarrollo Concertado 2015 2021. (2015). Municipalidad Distrital De San Juan De Lurigancho. <https://es.scribd.com/document/270501202/Plan-de-Desarrollo-Concertado-2015-2021>

Plan Nacional de Accesibilidad 2018 – 2023. (2018). <http://dgadt.vivienda.gob.pe/uploads/PNA.pdf>

Play & Park Structures. (s.f.). Playcore. <https://www.playcore.com/brands/play-and-park-structures>

Playground equipment and designs - landscape Structures. (s.f.). Playlsi.Com. Retrieved September 30, 2021, from <https://www.playlsi.com/>

Playground equipment, park play modules, children's play structures, outdoor furniture. Jambette. <https://www.jambette.com/en/>

- Playground marking games for kids, Company logos and Street decorations.* (2015). Metalbacfarbe. <https://www.metalbacfarbe.com/prefomed-thermoplastic/playform/?lang=en>
- Políticas municipales para la promoción de la actividad física.* (2005). Ministerio de Salud del Perú. http://bvs.minsa.gob.pe/local/PROMOCION/219_CPS14.pdf
- Pons, C. (2017). *La naturaleza: ¿por qué es el lugar de juego ideal para los niños?*. <http://www.tierraenlasmanos.com/naturaleza-lugar-ideal-juego-ninos/>
- Primary Structures.* (s/f). Jacobdahlgren.com. Recuperado 201d. C., de <http://www.jacobdahlgren.com/?p=6280>
- Promoción del crecimiento y desarrollo en la primera infancia.* (2011). UNICEF. <https://www.unicef.org/peru/media/1856/file/promoci%c3%b3n%20del%20crecimiento%20y%20desarrollo%20en%20la%20primera%20infancia.pdf>
- Quispe, J., Aronés, Z. (2014). *Guía para la estimulación e integración multisensorial de estudiantes con sordoceguera y multidiscapacidad.* <http://www.senseintperu.org/wp-content/uploads/2015/08/guia-de-estimulacion-multisensorial.pdf>
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española* (23a ed.).
- Romo, M. (s.f.). *Creatividad y juego.* Fundación Botín. <https://www.fundacionbotin.org/post-plataforma/creatividad-y-juego.html>
- Rowley, S., & Williams, J. (2015). *Multi-sensory stimulation and infant development.* <https://www.researchreview.com.au/getmedia/3334ba98-e03e-4183-8fb5-95e8c318487a/Educational-Series-Multisensory-Stimulation-and-infant-development.pdf.aspx?ext=.pdf>
- Rubial, C. (2008). *La infancia y su contexto.* <https://es.scribd.com/document/435174451/La-infancia>
- Ruiz, M. (2017). *El juego: Una herramienta importante para el desarrollo integral del niño en Educación Infantil.*

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11780/RuizGutierrezMarta.pdf?sequence=1>

Salas Multisensoriales. (s.f.). MGS Creativa; Playtime.

<https://it.mgscreativa.com.ar/playtime/productos/salas-multisensoriales>

Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders. (2012). *Pediatrics*, 129(6), 1186–1189. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0876>

Serrano, P. (2019). *La integración sensorial.* <https://es.scribd.com/read/407690651/La-integracion-sensorial-en-el-desarrollo-y-aprendizaje-infantil#>

Superficie de área verde urbana por habitante en Lima Metropolitana. (2018). Minam; Ministerio Del Ambiente. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>

Sustentación de la asignación presupuestaria para el año fiscal 2020. (2020). Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2019/Presupuesto/files/exposiciones/exp_mimp.pdf

TDAH y Trastorno del Procesamiento Sensorial. (s.f.). Fundacioncadah.org. <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/tdah-y-trastorno-del-procesamiento-sensorial.html>

Teoría de la recreación. (s.f.). http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_109/recursos/octubre2014/educacionfisica/semestre7/09092015/teoriaytendenciarecreacion.pdf

Terapia SNOEZELEN. Relajación en niños con TDAH - Fundacion Asmi. (2020). Fundacionasmi.org. <https://fundacionasmi.org/terapia-snoezelen-relajacion-en-ninos-con-tdah/>

Tomás, J. (s.f.). *Teorías sobre el desarrollo en la infancia*.
http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/Tablas_Resumen_Teorias_Desarrollo_Nino_07-09_M1.pdf

Tuya, M. (2012). *¿Cuántas horas juegas al aire libre con tus niños? 20 minutos*.
<https://blogs.20minutos.es/madrereciente/2012/04/03/cuantas-horas-juegas-al-aire-libre-con-tus-ninos/>

Urbina L, Zeballos, M. (2017). *Perú es un país inaccesible para las personas con discapacidad*. Gran Angular. <http://elgranangular.com/blog/reportaje/peru-es-un-pais-inaccesible-para-las-personas-con-discapacidad/>

Vargas,R., Medina, M., Chaparro, M. (Ed.). (2019). *Análisis de Situación de Salud del Distrito de San Juan de Lurigancho 2019*. https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20SAN%20JUAN%20LURIGANCHO%202019.pdf

Vásquez, E. (2014, February 24). *Gasto Social y niñez: las limitaciones de una gestión. Informe especial por inauguración del Observatorio por la Infancia y la Adolescencia*. Savethechildren. <https://resourcecentre.savethechildren.net/library/gasto-social-y-ninez-las-limitaciones-de-una-gestion-informe-especial-por-inauguracion-del>

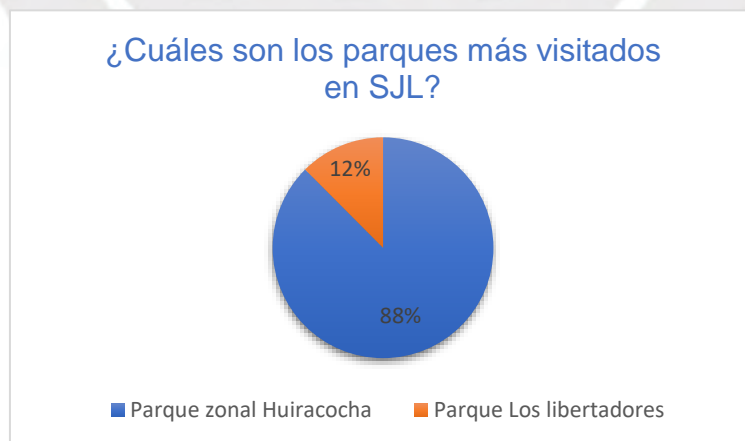
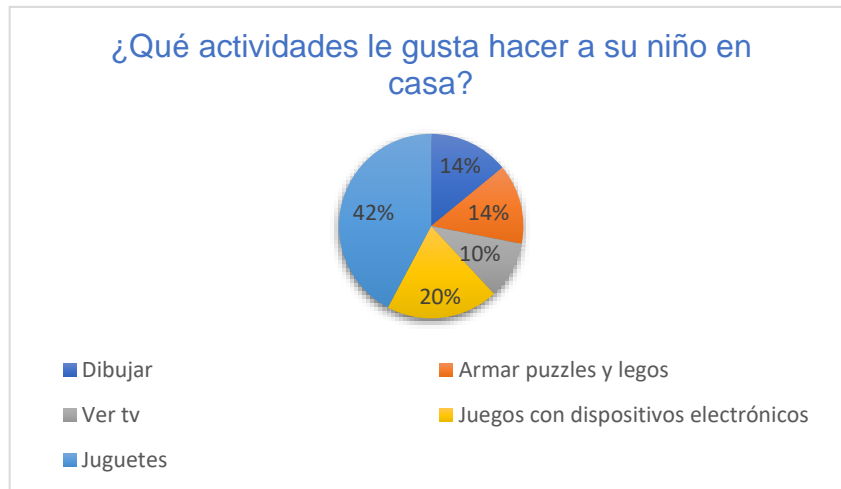
VIII informe de percepción sobre calidad de vida en Lima y Callao. (2018). Lima cómo vamos. http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/03/EncuestaLimaC%C3%B3moVamos_2017.pdf

ANEXOS

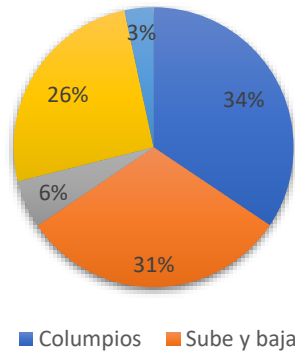
Anexo A. Entrevista a Padres

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué actividades le gusta hacer a su niño en casa?	<ul style="list-style-type: none">• Primer lugar: los juguetes siguen siendo los objetos que los niños prefieren y en la mayoría de los casos es por un factor emocional.• Segundo lugar: utilizan los dispositivos electrónicos para jugar o ver videos.• Tercer lugar: los niños disfrutan de armar objetos con rompecabezas y legos.
¿Visita parques recreativos?	<ul style="list-style-type: none">• El 86% de padres lleva a sus hijos a los parques infantiles.
¿Cuáles son los parques más visitados en SJL?	<ul style="list-style-type: none">• El parque zonal Huiracocha a pesar de tener un costo de acceso, es el más visitado en San Juan de Lurigancho.
¿Qué juegos son los que más prefieren?	<ul style="list-style-type: none">• Primer lugar: Columpios• Segundo lugar: Sube y baja
¿Cree que los juegos recreativos en espacios abiertos contribuyen en el desarrollo del niño?	<ul style="list-style-type: none">• La mayoría de los padres afirman que el juego al aire libre contribuye en el desarrollo de los niños desde la primera infancia.

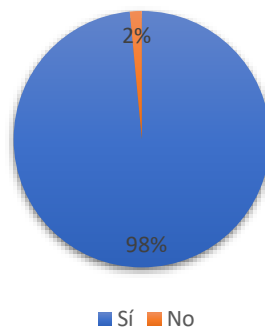
Anexo B. Encuesta a padres



¿Qué juegos son los que más prefieren?



¿Cree que los juegos infantiles en espacios abiertos contribuye en el desarrollo del niño?



Anexo C. Análisis de entrevistas a padres

ENTREVISTAS A PADRES	
A partir de las entrevistas realizadas, se ha sintetizado las respuestas que los padres han dado acerca del impacto de los juegos infantiles en los siguientes aspectos:	
ASPECTO EMOCIONAL	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> • El juego estimula el desarrollo emocional y social del niño. • Se logra el aprendizaje a través del juego • El vínculo con sus padres es mayor • Los niños tienen vínculos emocionales con sus juguetes y espacios de juego • Las actividades fuera de casa son importantes para que ellos interactúen con otros • La recreación es importante porque disminuyen el estrés
SOBRE LO ERGONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Los niños no vuelven a confiar en los juegos si estos significan un peligro después del primer uso. • Muchos de los juegos no pueden ser utilizados por niños en la etapa preescolar. A pesar de ello, los padres ayudan a sus hijos a realizar actividades, generando temor en ellos y sus hijos.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Los padres no toman en cuenta el peligro de algunos juegos (soldadura en mal estado, oxido, etc.) • Creen que ellos deben estar pendientes de sus hijos en todo momento • Los juegos se encuentran en espacios enrejados ya que existe peligro de vandalismo y rapto de menores.
SOBRE LA ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Caso 1: la madre que va de compras se toma un tiempo para que su hijo pueda jugar en algún parque cercano a los mercados. • Caso 2: los padres llevan a sus hijos a jugar después de clases. • Caso 3: las familias visitan parques infantiles solo los fines de semana, ya que se sienten en deuda con sus hijos por no poder realizar actividades que fortalezcan vínculos familiares.
SOBRE LO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Los padres prefieren llevar a sus hijos a parques con áreas verdes ya que es más agradable visualmente, saludable y seguro. • Los padres se encuentran preocupados por la falta de limpieza en espacios al cual acuden niños a realizar actividades recreativas.
ASPECTO FUNCIONAL	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos infantiles deben permitir la inclusión de niños con discapacidades. • Los padres mencionaron los juegos de distritos como San Isidro que han sido mejor desarrollados. Creen que las

EMOCIONAL Y MOTRIZ	características de diseño, materiales de fabricación y mantenimiento constante favorecen y protegen a los niños.
	•
SOBRE LO ERGONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos en algunos casos son intuitivos y fáciles de utilizar. • Los juegos no permiten el acceso de niños con discapacidad.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos juegos carecen de piezas o han sido reemplazadas por otras de materiales distintos. • No se le da el mantenimiento adecuado
SOBRE LA ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentran ubicados en parques donde no acuden miembros de seguridad ciudadana.
• ASPECTO SOCIO AMBIENTAL	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los padres en SJL son personas que han vivido su infancia en el mismo lugar y sienten que su distrito puede mejorar • Las personas se encuentran comprometidas con el medio, pero necesitan una comunicación directa con el gobierno municipal. • Los padres están dispuestos a trabajar en la mejora de espacios públicos en beneficio de la familia.
SOBRE LA ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • El respeto por la naturaleza es un aspecto que los padres consideran importante. Los padres afirman que los parques cercanos a sus hogares no cuentan con cuidados, limpieza y seguridad.
SOBRE LO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • El compromiso por parte del gobierno municipal respecto a temas de salud ambiental es uno de los primeros problemas a resolver. La población más vulnerable se encuentra en lugares más contaminados del distrito y los más afectados son los niños.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurren accidentes debido a juegos en mal estado por falta de mantenimiento municipal y un plan vecinal. • Los parques de juegos no cuentan con casetas de seguridad cercanos.




Anexo D. Entrevistas a personal de mantenimiento de jardines de parques infantiles

ENTREVISTAS A PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE JARDINES DE PARQUES INFANTILES	
<p>A partir de las entrevistas realizadas, se ha sintetizado las respuestas que los involucrados han dado acerca del impacto de los juegos infantiles en los siguientes aspectos:</p>	
ASPECTOS EMOCIONALES, DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> • En el distrito existen personas discapacitadas que no salen de sus hogares para realizar actividades de esparcimiento debido a que no existen zonas accesibles. Esto genera depresión, baja autoestima y problemas de salud mental a los menos beneficiados.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • La habilitación de espacios recreativos en zonas abandonadas llenas de desechos y desmontes disminuirá la contaminación y las concentraciones de personas de mal vivir en el distrito.
SOBRE LA ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los entrevistados consideran que es importante mantener el orden en el distrito y que debería haber más lugares de recreación familiar. • A falta de juegos en buen estado, los niños también ocupan elementos orientados a adultos, como por ejemplo los equipos para ejercicios.
SOBRE LO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas verdes mejoran el aspecto del distrito y es necesario para mejorar la salud ambiental.

Anexo E. Entrevista a especialistas

ENTREVISTAS A ESPECIALISTAS	
A partir de las entrevistas realizadas, se ha sintetizado las respuestas que los especialistas han dado acerca de la importancia de la estimulación para realizar actividades.	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none">• En las terapias buscan estimular los sentidos ya que es importante para el desarrollo motor y cognitivo.• Las terapias alivian el estrés• Durante las terapias se orienta a los padres las actividades que sus hijos deben realizar en casa.• Muchas veces es difícil que los niños culminen las terapias porque se sienten incómodos o sienten dolores.
SOBRE LO ERGONÓMICO	<ul style="list-style-type: none">• Las terapias involucran todo el cuerpo del niño y se realizan con objetos de distintas texturas, bloques, colchonetas con texturas, pelotas Bobath, etc.• Cuentan con elementos para edades diferenciadas.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Las terapias de rehabilitación son gratuitas y los padres participan en ellas para aprender a guiar a sus hijos y para ser el soporte de sus hijos.• Son espacios seguros ya que se trabaja con dos especialistas por niño.
SOBRE LA ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Las salas de terapias son espacios amplios y cerrados.• Para los juegos colectivos y salir de la rutina utilizan los espacios exteriores del local de la OMAPED.
SOBRE LO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none">• Cuentan con pequeños espacios con plantas.• Los especialistas recomiendan el contacto con la naturaleza.

Anexo F. Etnografía rápida en el parque Esther Grande Bentín

PARQUE ESTHER GRANDE DE BENTIN	
RESULTADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none">• Existen áreas verdes disponibles para la recreación, pero no se encuentran en óptimas condiciones.• No existen juegos accesibles• Los juegos no permiten la integración de niños. En muchos casos los niños no interactúan entre ellos.• Los espacios para realizar ejercicios es un espacio donde los niños van a sentarse con sus padres ya que en la zona de juegos no cuentan con asientos.• Los padres se sienten inseguros por las lesiones que puedan sufrir sus niños debido a que los juegos se encuentran en mal estado.• Los juegos no son adecuados para niños en la etapa preescolar.• Los padres de niños más pequeños prefieren pagar por el acceso a los juegos inflables debido a que son más seguros y amigables.	  

Anexo G. Análisis de error en el parque Esther Grande Bentín

PARQUE ESTHER GRANDE DE BENTIN	
RESULTADOS	CONCLUSIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interacción con otros niños: Se ha observado que los niños son tímidos debido a la poca actividad grupal y falta de esparcimiento. • Los padres no conocen los riesgos frente a juegos en mal estado • Los juegos no son los adecuados para niños de 3 a 5 años: la municipalidad no ha considerado que en el distrito el porcentaje mayor de la población está conformada por niños en ese rango de edad. • Los niños tienen temor de usar los juegos sin ayuda de sus padres: existe dependencia debido a que los juegos no son seguros. • El uso de cada juego es menor a 5 minutos: los juegos no son del agrado de los niños debido al reto que significa para ellos tener que escalar grandes alturas o no poder controlarlos, ellos prefieren correr, saltar o ingresar a los juegos inflables. • El tiempo de permanencia en el parque es menor a 20 minutos: los días de semana acompañan a sus padres a realizar las compras y es donde aprovechan un momento de actividad en parques con juegos infantiles. • Los juegos no han sido instalados en superficies adecuadas: las normativas de seguridad no se respetan. • Se ha separado la zona de juego de las áreas verdes: debido a la inseguridad ciudadana se ha tenido que enrejar el área de niños para que puedan jugar con tranquilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • La diversión durante el juego fluye sin importar las condiciones del espacio, sin embargo, son estos espacios áridos con materiales oxidados, desgastados y separados de la naturaleza los que ellos al llegar a la adultez reconocerán como espacios recreativos. Esto genera un problema que se debe abordar para crear personas con más conciencia por la salud de sus niños y su relación con la naturaleza. • Los padres se encuentran en permanente alerta, se mantienen cerca de sus hijos debido al mal estado de los juegos y la inseguridad ciudadana.

Anexo H. Etnografía rápida en el parque Ramón Castilla en Lince

PARQUE RAMÓN CASTILLA - LINCE	
RESULTADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none">• Cuenta con amplias áreas verdes.• Es un parque muy visitado por personas del distrito y otros.• Los niños disfrutan los juegos en la naturaleza donde puedan saltar, correr e interactuar con otros niños y elementos naturales.• Las formas, colores y lo natural es lo que ellos prefieren y necesitan.• Los padres se sienten más seguros en este parque ya que cuentan con seguridad.• Los niños pueden participar solos o acompañados de sus padres.• Los juegos son aptos para niños de 3 a 8 años.• Se realiza mantenimiento constante a los juegos y áreas verdes.	  

Anexo I. Conversaciones con los padres

CONVERSACIÓN CON PADRES	
<p>A partir de la conversación realizadas, se ha sintetizado las ideas que la madre tiene acerca de los juegos infantiles y su impacto en el desarrollo cognitivo, social, emocional y motriz de su hijo con discapacidad.</p>	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> • El niño aprende relacionándose con otros niños (inclusión). • Los juegos deben beneficiar a la salud mental y emocional de los niños. • Los juegos deben brindar seguridad durante las actividades. • El vínculo con sus padres debe ser mayor.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Los padres protegen y sienten que deben estar pendientes de sus hijos en todo momento. • Preguntan a los niños si necesitan ayuda antes de que ellos hagan uso del juego. • Protegen al niño de personas que puedan atentar contra su integridad.
ASPECTO FUNCIONAL	
SOBRE EL DESARROLLO COGNITIVO, SOCIAL, AFECTIVO-EMOCIONAL Y MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos no son accesibles para las distintas limitaciones. • No existen juegos para niños de distintas edades con necesidades distintas. • No contribuyen a la mejora de habilidades sociales y emocionales del niño, por ejemplo, existen algunas estructuras para niños con silla de ruedas que los aíslan de los otros niños.
SOBRE LO ERGONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos no han sido diseñados considerando las necesidades de niños con discapacidad.
SOBRE LA SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos deben respetar la normativa para personas con discapacidad.

Anexo J. Memoria de Cálculo del Juego Balancín Multisensorial

									
SA	06/07/2021	Primera entrega				INCODE	INCODE	INCODE	INCODE
REV.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN				ELAB	VERIF	VISTO	APROB
PROPIETARIO:					CONTRATISTA:				
GERALDINE VIRGINIA PEREZ REYES									
PROYECTO:									
ANÁLISIS, DISEÑO Y VERIFICACIÓN DE ESTRUCTURA - BALANCIN MULTISENSORIAL									
ESPECIALIDAD:									
ESTRUCTURAS									
TÍTULO DEL DOCUMENTO:									
MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS									
ELABORADOR:		VERIFICADOR:		VISTO:		APROBADOR:			
INCODE		INCODE		INCODE		INCODE			
RESPONSABLE TÉCNICO:		NÚMERO CP:		FECHA:		HOJA: 1 DE 17			
JUAN ZEBALLOS				08/08/21					

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 2 17
ES-MD-0001	REV. 0A

FINALIDAD:	NUMERO DE DOCUMENTO LINEA AMARILLA:	REVISIÓN:
PA	ES-MC-0001	0A

INDICE

1.	GENERALIDADES	3
1.1.	Objetivo:	3
1.2.	Descripción de la Estructura:	3
1.3.	Normativa	3
1.4.	Propiedades Mecánicas del Material	3
1.5.	Secciones de cada elemento	4
2.	PROCEDIMIENTO DE EVALUACION	5
3.	ESTADOS DE CARGA	6
3.1.	Cargas Muerta (D):	6
3.2.	Carga Viva (L):	6
4.	COMBINACIONES DE CARGAS	6
5.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	7
5.1.	Modelo Estructural Adoptado	7
5.2.	Introducción Gráfica de Cargas al SAP 2000 V.22.0.0:	7
6.	DESPLAZAMIENTOS	8
7.	ESFUERZOS MAXIMOS [DISEÑO 1.2D+1.6L]	9
8.	ESFUERZOS MAXIMOS [SERVICIO D+L]	11
9.	REACCIONES	13
10.	DISEÑO ESTRUCTURAL	14
11.	CONCLUSIONES	17

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo:

La finalidad del presente documento es sustentar el diseño de **la estructura de Acero – BALANCÍN MULTISENSORIAL** que deberá resistir una Sobrecarga aplicada **150 kgf [carga de aproximadamente 3 personas]** más una carga de mantenimiento de **100 kgf [carga viva]**; el modelo tiene como criterio verificar el peso de las columnas para resistir el peso de los niños a ocuparlo como carga asignada al modelo que se muestra a continuación.

1.2 Descripción de la Estructura:

La estructura en evaluación consiste de Parantes horizontales y verticales **[azul]**, tal como se muestra en la figura a continuación

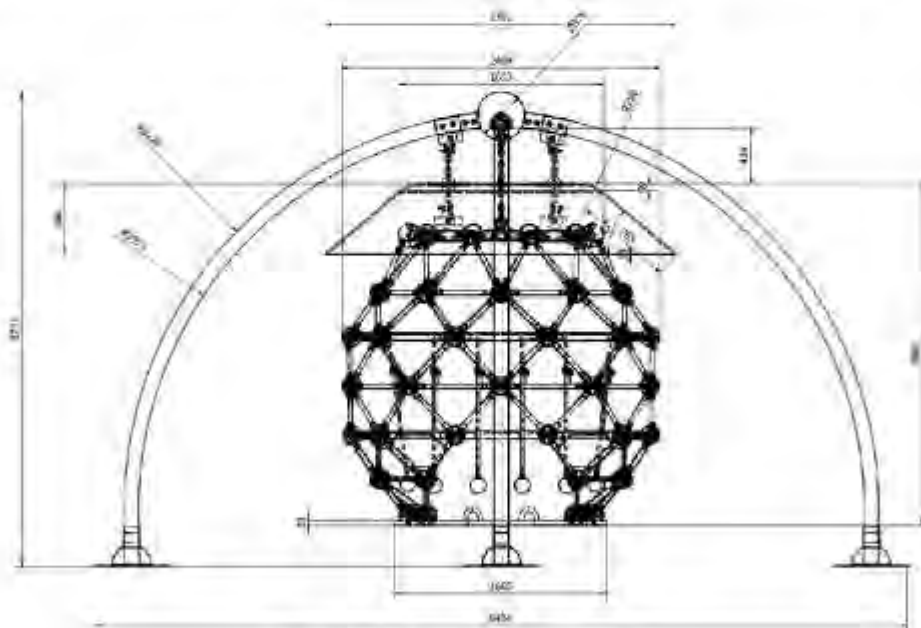


Fig. 01 - BALANCÍN MULTISENSORIAL

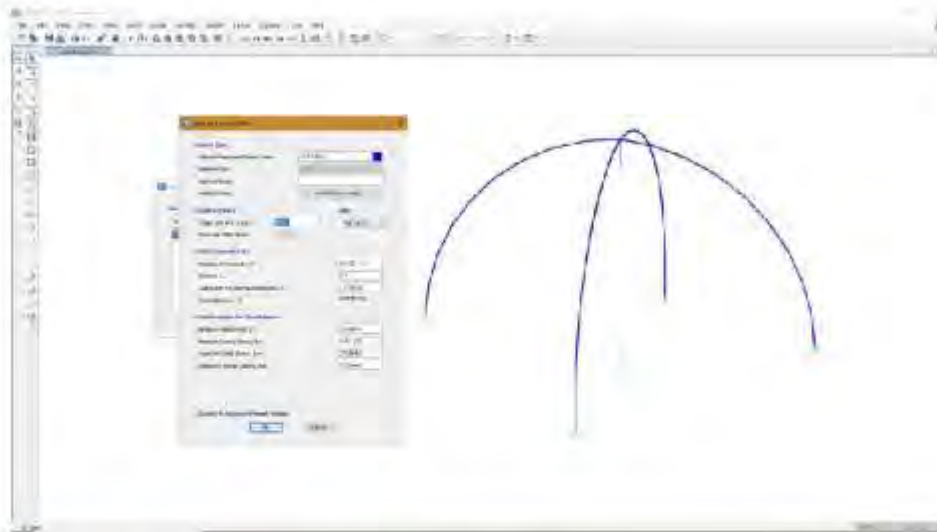
1.3. Normativa

Se considera en la normatividad vigente:

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 4 17
ES-MD-0001	REV. 0A

- o RNE 2009, Capítulo **E020** Cargas.
- o RNE 2009, Capítulo **E090** Estructuras Metálicas.
- o Manual of Steel Construction "Load & Resistance Design"

1.4. Propiedades Mecánicas del Material



NORMA TÉCNICA DE FABRICACIÓN: ASTM A500 GRA

Tolerancias Dimensionales:

Espesor - $\pm 12\%$
 Longitud - $\pm 0.70\text{mm}$ / - 0.40 mm
 Acabado:
 Diámetro - $\pm 0.10\%$
 Mayor a $2" = 0.25\%$



Acabado:
 Rodados - 4.00 y 4.40mm
 Cuadrado y Rectangular - 4.00mm
 Acabado Negro
 Limpieza:
 Planos y superficies exteriores

Propiedades Mecánicas:

Diámetro	Grado 4	Grado 5
Resistencia a la Tracción	334 kg/cm ²	4377 kg/cm ²
Limitada Fluencia máxima	2345 kg/cm ²	3.452 kg/cm ²
Cuadrado y Rectangular	Grado 4	Grado 5
Resistencia a la Tracción	334 kg/cm ²	4377 kg/cm ²
Limitada Fluencia máxima	2345 kg/cm ²	3.452 kg/cm ²

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	5 17
ES-MD-0001	REV. 0A	

DESIGNACIÓN Y PESOS NOMINALES (Kg/6mts)											
Sección	Designación Nominal Diámetro		Espesor (t) mm								
	inches	mm	1,25	1,50	1,90	2,00	2,30	2,60	4,00	4,50	4,80
REDONDO (D)	1/2"	21,30	-	4,35	5,22	5,70	7,17	-	-	-	-
	3/4"	24,14	-	5,28	6,35	7,38	7,88	10,67	-	-	-
	1"	31,75	-	7,74	9,52	9,95	11,57	13,67	-	-	-
	1 1/4"	41,20	-	8,30	10,74	11,88	14,80	17,40	-	-	-
	1 1/2"	48,25	-	-	12,36	13,68	16,92	20,18	-	-	-
	2"	60,30	-	-	15,60	17,28	21,36	25,44	-	-	-
	2 1/2"	76,20	-	-	-	21,90	27,24	32,46	-	-	-
	3"	88,90	-	-	-	25,74	31,98	38,18	51,60	-	-
	4"	114,30	-	-	-	33,24	41,34	49,44	49,44	-	-
	6"	168,30	-	-	-	-	-	73,25	-	108,87	-
8"	219,20	-	-	-	-	-	94,98	-	142,83	-	

1.5. Secciones de cada elemento

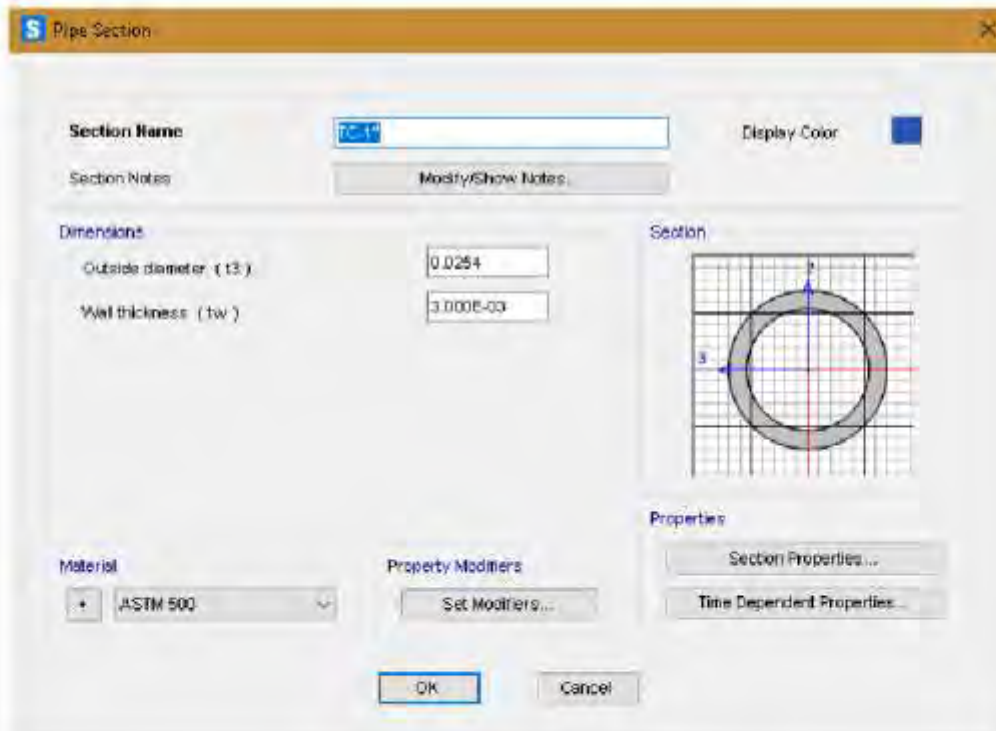


Fig. 02 - [Columnas de Apoyo - TC-Φ 1" e=3mm]

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 6 17
ES-MD-0001	REV. 0A

2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

Se genera un modelo matemático para el análisis estructural respectivo. Este modelo será realizado usando el programa de cálculo estructural **SAP2000 V22.0.0**.



Fig. 03 –Estructura a verificar y diseñar.

Luego de la aplicación de las cargas correspondientes, se obtienen las reacciones internas, momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas axiales, en los elementos de la estructura.

Para posteriormente llegar a la verificación según las Normas mencionadas.

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	7 17
ES-MD-0001	REV. 0A	

3. ESTADOS DE CARGA

3.1. Cargas Muerta (D):

Son cargas provenientes del peso propio de los elementos que conforman la estructura metálica.

$$D = \text{peso propio}$$

$$SD = \text{peso de los niños} + \text{soporte para niños} = 150 \text{ kgf} + 100 \text{ kgf}$$

3.2. Carga Viva (L):

Se considera como carga viva la de servicio de la Estructura en mención.

Siendo la Carga a usar:

$$L = 100 \text{ kgf}$$

Carga que será considerada por persona a usar la estructura.

4. COMBINACIONES DE CARGAS

Las combinaciones de cargas usadas para realizar el diseño de la estructura de acero se rigen por la **NTP E-090** como a continuación se detalla:

$$1. - 1.40(D)$$

D: CARGA MUERTA

$$2. - 1.20(D) + 1.60(L)$$

L: CARGA VIVA

$$3. - D + L$$

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

De acuerdo a los procedimientos señalados y tomando en cuenta las características de los materiales y cargas que actúan sobre la estructura e influyen en el comportamiento de la misma, se muestra a continuación el análisis realizado para la obtención de los resultados.

5.1. Modelo Estructural Adoptado

A continuación, se presenta una breve descripción de los elementos que conforman la estructura en evaluación.

Perfilería Usada en Armaduras:

- Columnas de Apoyo : TC- ASTM 500 LAC 1" (AZUL)

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21	
	Página: 8 17	
ES-MD-0001	REV. 0A	

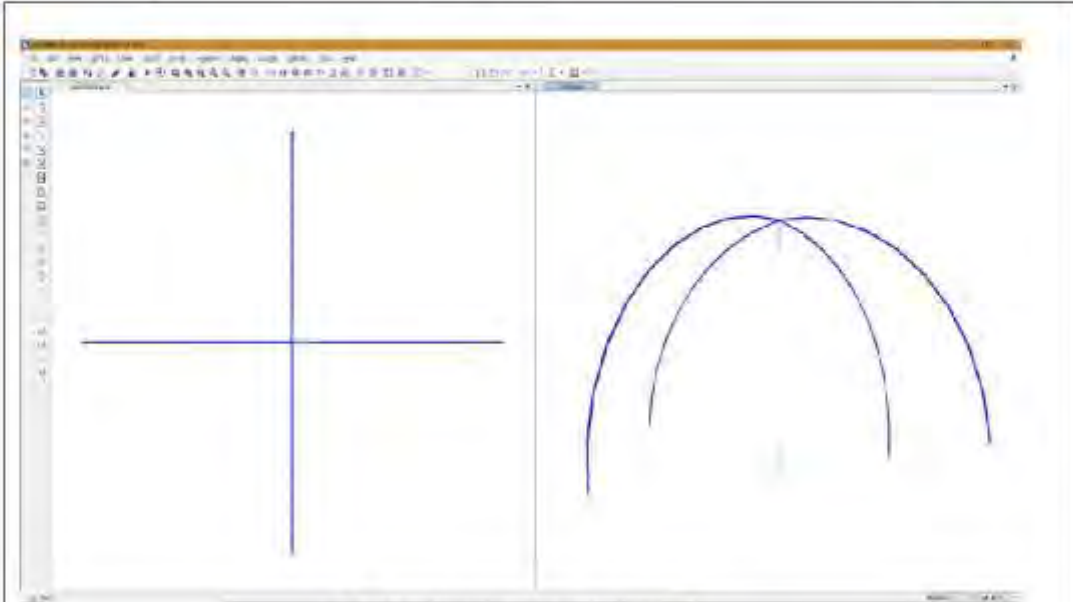


Fig. 04 - Estructura de acero Modelada

5.2 Introducción Gráfica de Cargas al SAP 2000 V.22.0.0:

Se muestran a continuación las cargas aplicadas a la Estructura y de la carga viva.

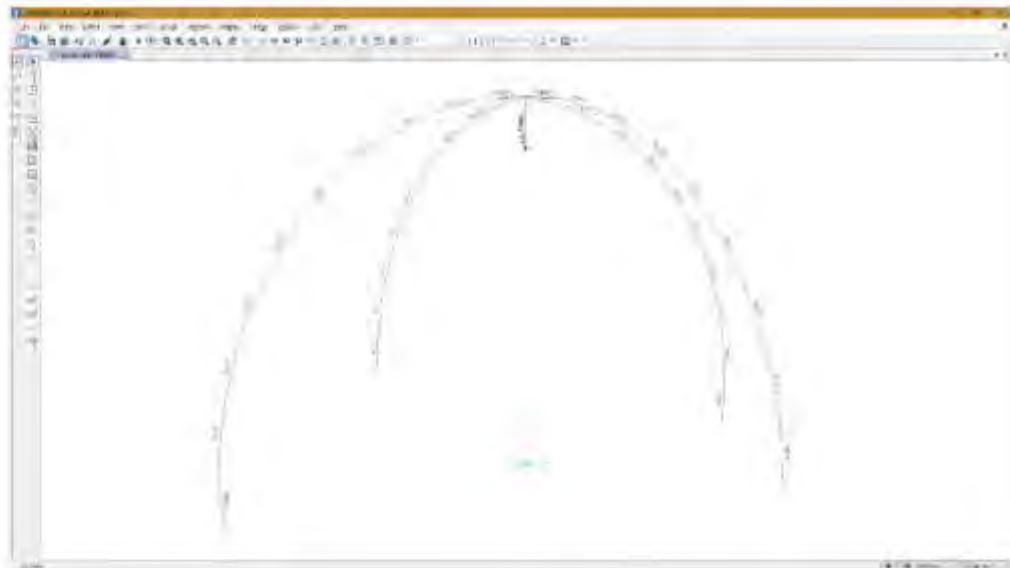


Fig. 05 - Carga Muerta (D). D=Peso Propio

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	9 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



Fig. 06 - Carga Viva (L). $F_v=50 \text{ kg/m}^2$

6. DESPLAZAMIENTOS

De acuerdo al análisis realizado con **SAP 2000 V22.0.0** se tienen los siguientes desplazamientos para las cargas actuantes:

5.2. DEFLEXIONES ADMISIBLES

5.2.1. Las deflexiones deben calcularse para los siguientes casos:

- a) Combinación más desfavorable de cargas permanentes y sobrecargas de servicio
- b) Sobrecargas de servicio actuando solas.

5.2.2. Las deflexiones máximas admisibles deberán limitarse a los siguientes valores:

- a) Para cargas permanentes más sobrecarga de servicio en edificaciones con cielo raso de yeso: $L/300$; sin cielo raso de yeso: $L/250$. Para techos inclinados y edificaciones industriales: $L/200$.
- b) Para sobrecargas de servicio en todo tipo de edificaciones: $L/350$ o 13 mm como máximo.

Siendo "L" la luz entre caras de apoyos ó la distancia de la cara del apoyo al extremo, en el caso de volados.

5.2.3. Al estimar las deflexiones máximas se deberá considerar que las deformaciones producidas por las cargas de aplicación permanente se incrementan en un 80 % (Deformaciones Diferidas).

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	10 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



Fig. 07 - Para el desplazamiento maximo esperado se tiene un valor de **3.13 mm**

[L/350=5800/350=16.57 mm]cumple!!

7. ESFUERZOS MAXIMOS [DISEÑO 1.2D+1.6L]

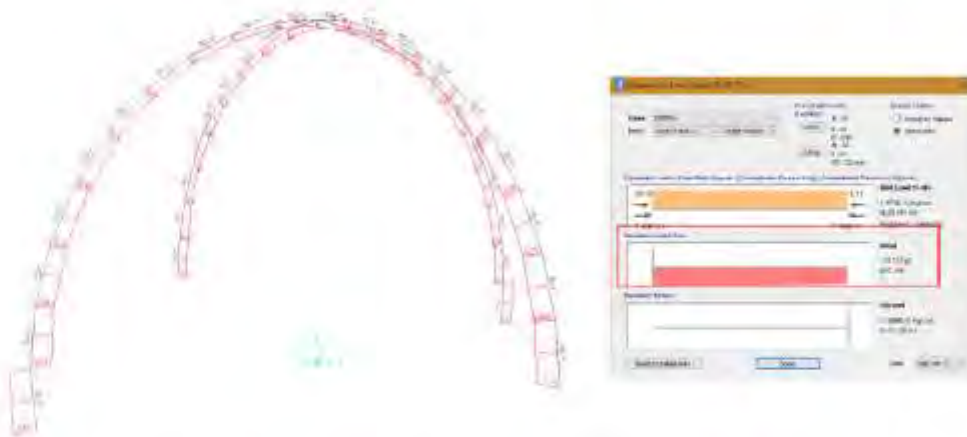


Fig. 08 - Axial máximo de la estructura se tiene un valor de **N=10.12 kgf.**

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 11 17
ES-MD-0001	REV. 0A

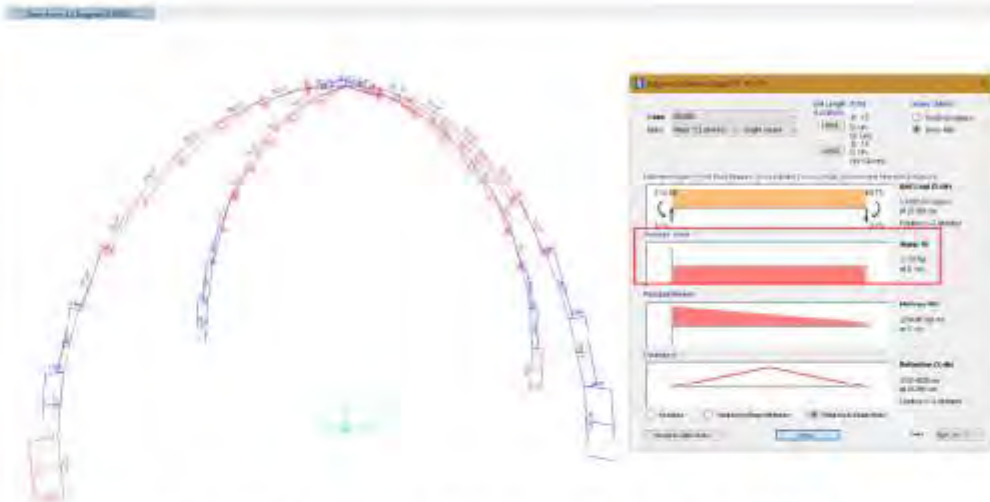


Fig. 09 - Cortante máximo de la estructura se tiene un valor de **V=3.55 kgf**.

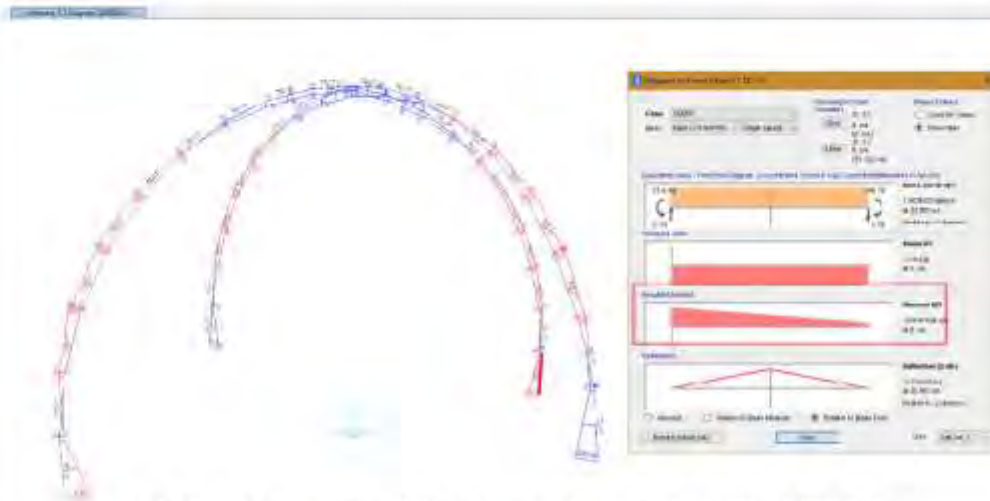


Fig. 10 - Momento máximo de la estructura se tiene un valor de **M=214.46 kgf-cm**.

8. ESFUERZOS MAXIMOS [SERVICIO D+L]

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	12 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



Fig. 11 - Axial máximo de la estructura se tiene un valor de $N=8.43$ kgf

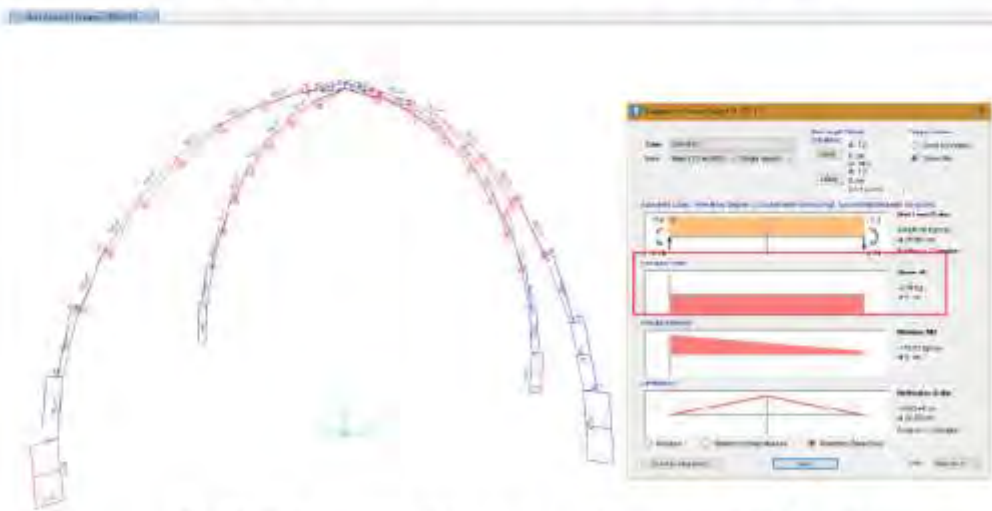
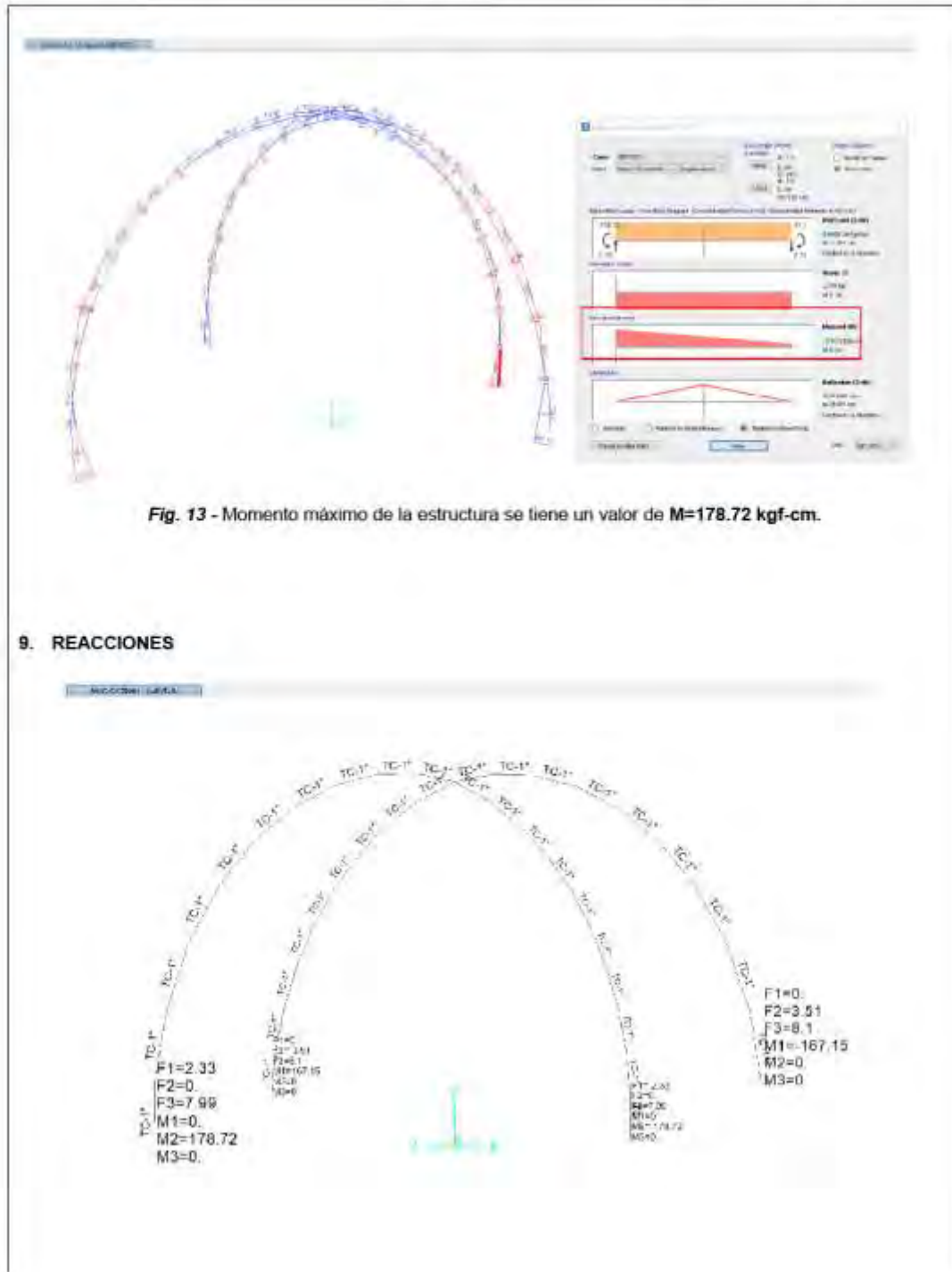


Fig. 12 - Cortante máximo de la estructura se tiene un valor de $V=2.79$ kgf.

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	13 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



9. REACCIONES



MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21	
	Página: 14 17	
ES-MD-0001	REV. 0A	

Fig. 14 - Reacciones maximas en la Base. [SERVICIO]

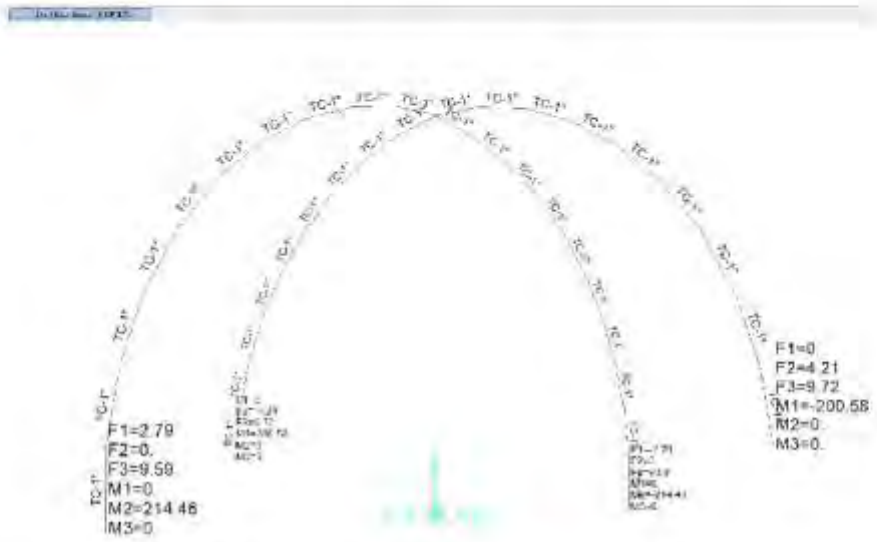


Fig. 15 - Reacciones maximas en la Base. [DISEÑO]

10. DISEÑO ESTRUCTURAL



MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	15 17
ES-MD-0001	REV. 0A	

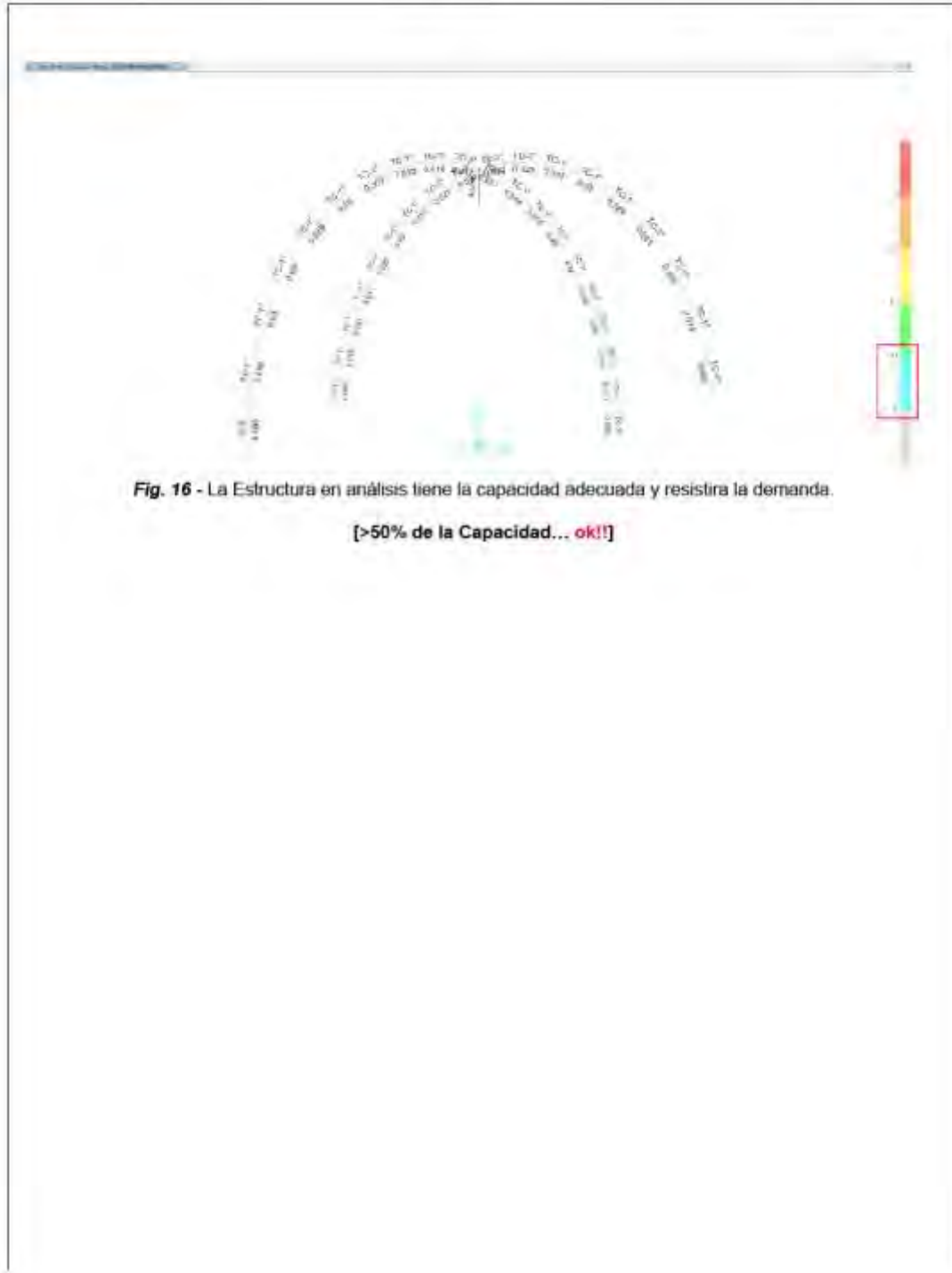
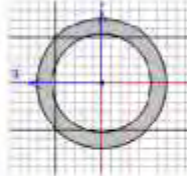


Fig. 16 - La Estructura en análisis tiene la capacidad adecuada y resistira la demanda.

[>50% de la Capacidad... ok!!]

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21	
	Página: 16 17	
	REV. 0A	
ES-MD-0001		

DISEÑO DE COLUMNA



Units: **Kgf, cm, C**

AISC360-05/IPC2006 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Static)
 Units: Kgf, cm, C

Frame: 21 X Mid: 0.000 Combo: DISEÑO Design Type: Column
 Length: 51.120 Y Mid: 290.120 Shape: TC-1" Frame Type: CMF
 Loc: 0.0 Z Mid: 76.446 Class: Compact Principl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD Analysis: Direct Analysis
 D/C Limit: L End Order: General 2nd Order Reduction: Tau-b Fixed
 AlphaPr/Py=0.302 AlphaFr/Fc=0.001 Tau_b=L SA factor=0.8 EI factor=0.8

PhiB=0.8 PhiC=0.9 PhiTY=0.9 PhiTF=0.75
 PhiS=0.9 PhiS-XI=1.0 PhiST=0.9

A=2.111 I33=1.348 r33=0.799 S33=1.061 Aw3=1.069
 J=2.696 I22=1.348 r22=0.799 S22=1.061 Aw2=1.068
 E=100000 Py=2324.95 By=1.2 s33=1.514
 BILF=1 Fu=3161.12 s22=1.514

HTS Welding: FEM Reduce HTS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo DISEÑO)

Location	Px	Mx33	Mx22	Vx2	Vx3	Tx
0.	-10.121	200.579	0.	3.136	0.	0.

PER DEMAND/CAPACITY RATIO (HL-1b)

D/C Ratio: 0.065 = 0.004 + 0.063 + 0.
 = (1/2)(Pr/Fcr) + (Mx33/Mc33) + (Mx22/Mc22)

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (HL-1b)

Factor	L	K1	K2	R1	R2	Cb
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.675
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.

LTB	U1cb	U2cb	Cb
1.	1.	1.	0.478

	Px	phi*Pnc	phi*Pnc
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-10.121	3645.092	4417.487

	Mx	phi*Mn	phi*Mn
	Moment	Capacity	Mx LTB
Major Moment	200.579	3168.563	3168.563
Minor Moment	0.	3168.563	

	Tx	Tn	phi*Tn
	Moment	Capacity	Capacity
Torsion	0.	3290.39	2966.581

STRESS CHECK:

	Vx	phi*Vn	Stress	Status
	Force	Capacity	Ratio	Check
Major Shear	3.136	1325.240	0.002	OK
Minor Shear	0.	1325.240	0.	OK

TC- ASTM 500 LAC 1"

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

Fecha: 08 / 07 / 21
 Página: 17 17
 REV. 0A

ES-MD-0001

DISEÑO DE ANCLAJE

Kwik Bolt 3

Anclaje de expansión, con diseño único de cuñas.



Características y beneficios

- Anclaje mecánico de expansión recomendada para cargas estáticas.
- Certificado como concreto no fisurado según normas CSA-2008.
- Fácil de instalar y listo for uso inmediatamente. Diseñado para el anclaje en población de tuberías, tuberías, maderas, bloques perforados, vigas metálicas y anclaje de volapés Hilti.

Tabla de especificación y datos de procura del KwikBolt 3 de acero al carbono y acero inoxidable SS 304

Cargas permitidas en concreto
 F: 200 kg/cm² 2.3

Descripción	Diámetro del elemento	Longitud del anclaje	Potencial de corrosión (p)	Longitud de rosca	Tamaño (kg)	Corte (kg)	Cantidad por caja	Código
KB3 1/4" x 2 1/4"	1/2"	2 1/4"	2"	7/8"	360	240	100	00000001
KB3 3/8" x 3 1/2"	3/8"	3"	2 1/2"	1 1/2"	230	160	30	00000001
KB3 3/8" x 3 3/4" LT	3/8"	3 3/4"	2 1/2"	2 1/4"	230	160	30	00000001
KB3 1/2" x 3 3/4" LT	1/2"	3 3/4"	2 1/2"	2 3/8"	390	260	30	00000001
KB3 1/2" x 4 1/2" LT	1/2"	4 1/2"	2 1/2"	3 1/8"	410	280	30	00000001
KB3 1/2" x 5 1/2" LT	1/2"	5 1/2"	2 1/2"	3 3/4"	460	320	30	00000001
KB3 5/8" x 3 3/4"	5/8"	3 3/4"	2 1/2"	1 3/2"	330	230	30	00000001
KB3 5/8" x 4 1/2" LT	5/8"	4 1/2"	2 1/2"	2 1/4"	330	230	30	00000001
KB3 5/8" x 4 3/4" LT	5/8"	4 3/4"	2 1/2"	2 1/4"	330	230	30	00000001
KB3 5/8" x 6 1/4" LT	5/8"	6 1/4"	2 1/2"	3 1/2"	460	320	30	00000001
KB3 3/4" x 3 1/2" LT	3/4"	3 1/2"	2 1/2"	2 1/8"	280	200	30	00000001
KB3 3/4" x 4 1/2" LT	3/4"	4 1/2"	2 1/2"	2 3/4"	330	230	30	00000001
KB3 3/4" x 5 1/2" LT	3/4"	5 1/2"	2 1/2"	3 1/4"	370	260	30	00000001
KB3 3/4" x 6 1/2" LT	3/4"	6 1/2"	2 1/2"	3 3/4"	410	280	30	00000001

- 1) Usar solo areas industriales.
- 2) No considerar reducciones por distancias entre anclajes o al borde. Consultar un ingeniero Hilti.
- 3) Factor de seguridad sismico y v. 1.4.
- 4) Para detalles con defensas anclajes Hilti, consulte un ingeniero Hilti.

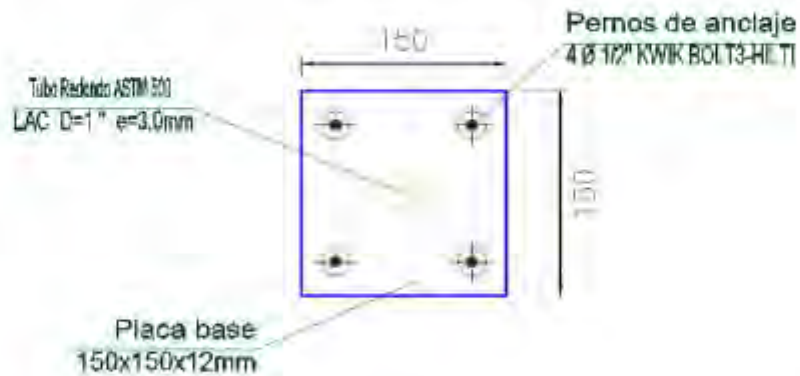


Instrucciones de instalación Kwik Bolt 3:



Anclaje a dado para Parantes:

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	18 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



11. CONCLUSIONES

De acuerdo con el Diseño consideraremos como perfiles para los elementos estructurales acero ASTM 500, siendo sus respectivas secciones las mencionadas a continuación.

ESTRUCTURA ASTM 500:
COLUMNAS TC- ϕ 1" X 3mm

PLANCHA ASTM A36:
PLANCHA DE ANCLAJE 150 X 150 X 12mm (como mínimo)

Para los pernos de anclaje consideraremos pernos expansivos KWIK BOLT 3-HILTI, siendo su respectivo diámetro mencionado a continuación.

Numero de Pernos de anclaje:

La fuerza en la base para cada apoyo se considera como máximo **9.79 kgf (axial) y 4.21 kgf (corte)**. Con lo cual para el anclaje de los apoyos en cada apoyo será necesario **4 ϕ 1/2" KWIK BOLT 3-HILTI en cada anclaje**.

Adicionales:

- Se indica que cualquier variación en las normas actuales o anomalías respecto a la calidad de los materiales descrita en el presente informe dejan sin validez las conclusiones aquí presentadas.

Anexo N. Memoria de Cálculo del Juego Crisálida

									
SA	04/07/2021	Primer estudio				INCODE	INCODE	INCODE	INCODE
REV	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISIÓN				ELAB	VERIF	VISTO	APROB
PROPIETARIO: GERALDO PEREZ REYES									
PROYECTO									
ANÁLISIS, DISEÑO Y VERIFICACIÓN DE ESTRUCTURA - CRISÁLIDA									
ESPECIALIDAD									
ESTRUCTURAS									
TÍTULO DEL DOCUMENTO									
MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS									
ELABORADOR			VERIFICADOR			VISTO		APROBADOR	
INCODE			INCODE			INCODE		INCODE	
RESPONSABLE TÉCNICO: JUAN ZEVALLOS						FECHA		HOJA 1 DE 17	
						08/08/21			
FINALIDAD		NÚMERO DE DOCUMENTO LINEA AMARILLA						REVISIÓN	
PA		ES-MC-0002						0A	

	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
		Página:	2 17
	ES-MD-0001	REV. 0A	

INDICE

1. GENERALIDADES	2
1.1. Objetivo:	2
1.2. Descripción de la Estructura:	3
1.3. Normativa	3
1.4. Propiedades Mecánicas del Material	3
1.5. Elección del Resorte	4
2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION	5
3. ESTADOS DE CARGA	5
3.1. Cargas Muerta (D):	5
4. COMBINACIONES DE CARGAS	5
5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	6
5.1. Modelo Estructural Adoptado	6
5.2. Introducción Gráfica de Cargas al SAP 2000 V.22.0.0:	7
6. DESPLAZAMIENTOS	8
7. REACCIONES	9
8. CONCLUSIONES	9

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 /	07 /	21
	Página:	3	17	
ES-MD-0001		REV. 0A		

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo:

La finalidad del presente documento es sustentar el diseño de **la estructura de Acero - CRISÁLIDA** que deberá resistir una Sobrecarga aplicada **50 kgf [carga de aproximadamente 1 persona]** más una carga del peso de la estructura de **40 kgf [carga muerta]**; el modelo tiene como criterio verificar el peso transmitido al resorte para resistir el peso del ocupante más la estructura que servirá como contenedor, tal como se muestra a continuación.

1.2 Descripción de la Estructura:

La estructura en evaluación consiste de un contenedor para un niño unido a un resorte a compresión el cual está anclado a una base apoyada al suelo, tal como se muestra en la figura a continuación.

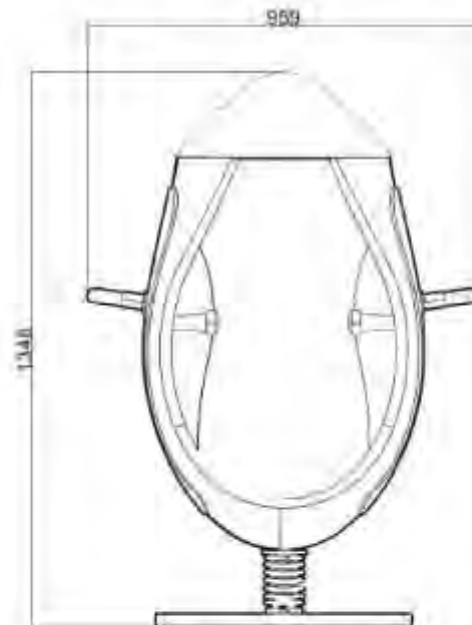


Fig. 01 - CRISÁLIDA

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	
	08 / 07 / 21	
	Página:	
ES-MD-0001	4	17
	REV. 0A	

1.3. Normativa

Se considera en la normatividad vigente:

- o RNE 2009, Capitulo **E020** Cargas.
- o RNE 2009, Capitulo **E090** Estructuras Metálicas.
- o Manual of Steel Construction "Load & Resistance Design"

1.4. Propiedades Mecánicas del Material

ESPECIFICACIONES

RELACION CON LA PRESION DE UN FLUIDO

Los grados de presión usados para los resortes de la serie Life Pressure™, no tienen una relación directa con el término presión como se le usa tradicionalmente en la industria, aunque estructuralmente los grados de presión son conceptualmente equivalentes.

La presión del fluido sería el resultado de la fuerza del resorte ejercida sobre un área específica en contacto con el fluido y dependería de otros componentes en la aplicación tales como la cara de una válvula o la cabeza de un pistón.

EJEMPLO DE CALCULO DE LA PRESION

El resorte de catálogo LP 014E 05 5316 tiene las siguientes características:

Agujero Nominal: 0.375 pulg.
 Longitud Libre: 1.000 pulg.
 Altura Sólida: 0.143 pulg.
 Constante: 0.161 lbs/pulg.

- La presión máxima recomendada para este resorte será cuando esté comprimido al 80% de su máxima deflexión posible, (en general, no es recomendado comprimir un resorte totalmente).
- La máxima deflexión posible es la diferencia entre la longitud libre (1.000) y la altura sólida (0.143) ó 1.000 - 0.143 = 0.857 pulg.

• 80% del valor anterior será 0.857 x 80% = 0.686 pulg.

• La carga calculada a esta deflexión será la deflexión(0.686) multiplicada por la constante (0.161) ó 0.686 pulg. x 0.161 lbs/pulg. = 0.110 lbs.

• El área de la superficie sobre el diámetro nominal del agujero (0.375) será $Pi (r)^2 \times (0.375^2) / 4 = 0.110 \text{ pulg}^2$.

• La presión resultante será determinada al dividir la carga calculada por el área de la superficie ó 0.110 lbs / 0.110 pulg² = 1 lbs/pulg² (psi).

MATERIAL

- Acero Inoxidable Tipo 316

ACABADO

- Pasivado según ASTM A-867.
- Limpieza Ultrasonicamente.

Tolerancia para la constante: ± 10%

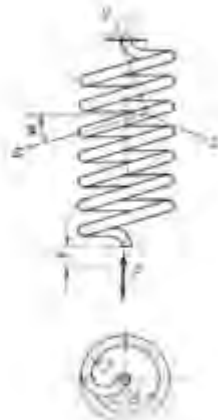
Tolerancias para el diámetro externo (Solamente para los res LP):

0.201"	- 0.300"	± 0.008"
0.301"	- 0.500"	± 0.010"
0.501"	- 0.800"	± 0.020"
0.851"	- 1.125"	± 0.025"
1.126"	- 1.460"	± 0.030"
1.461"	- 1.625"	± 0.040"

1.5. Elección del Resorte

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO EXTERIOR		DIAMETRO DEL AGUJERO		DIAMETRO DE ALAMBRE		CARGA APROX @ ALTURA SOLIDA		LONGITUD SIN CARGA		CONSTANTE		ALTURA SOLIDA		GRUPO DE PRESION	
	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	LSB.	KG	PULG.	MM	LSB/PULG.	KG/MM	PULG.	MM	M	S
LHC 207N 01									2.000	50.80	504.80	9.013	1.505	38.25	AP	A2J
LHC 207N 02									2.500	63.50	387.80	6.854	1.845	46.97	AP	A2K
LHC 207N 03									3.000	76.20	308.60	5.529	2.185	55.51	AS	A2L
LHC 207N 04	1.218	30.94	1.250	31.75	207	5.26	252.50	114.510	3.500	88.90	259.40	4.620	2.526	64.15	AT	A2M
LHC 207N 05									4.000	101.60	223.20	3.968	2.866	72.80	AU	A2N
LHC 207N 06									4.500	114.30	195.90	3.498	3.206	81.44	AX	A2O
LHC 207N 07									5.000	127.00	174.60	3.114	3.545	90.05	AY	A2P

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	5 17
ES-MD-0001	REV. 0A	



$D_e = 30,84 \text{ mm}$ Diámetro Exterior.
$D_i = 31,75 \text{ mm}$ Diámetro del agujero.
$D_w = 8 \text{ mm}$ Diámetro de poste.
$D_m = 5,26 \text{ mm}$ Diámetro del alambre.
$t_{22} = 101,60 \text{ mm}$ Diámetro del alambre.
$t_{24} = 72,60 \text{ mm}$ Diámetro del alambre.
$k = 3,886 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}}$ Constante de Rigidez.
$E_s = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ Módulo de Elasticidad del Acero.
$G = 0,40 \cdot E_s = (8 \cdot 10^4) \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ Módulo de Corte del Acero.

2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

Se genera un modelo matemático para el análisis estructural respectivo. Este modelo será realizado calculando manualmente con las hipótesis de resistencia.

Luego de la aplicación de las cargas correspondientes, se verificará la carga aplicada al resorte y el desplazamiento ultimo los cuales serán comparados con los valores admisibles y así concluir con el diseño y la estabilidad de la estructura.



Fig. 02 –Estructura a verificar y diseñar.

3. ESTADOS DE CARGA

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 6 17
ES-MD-0001	REV. 0A

3.1. Cargas Muerta (D):

Son cargas provenientes del peso propio de los elementos que conforman la estructura metálica

$$D = \text{peso propio} = \text{soporte para niños} = 40 \text{ kgf}$$

$$SD = \text{peso de niño} = 50 \text{ kgf}$$

4. COMBINACIONES DE CARGAS

Las combinaciones de cargas usadas para realizar el diseño de la estructura de acero se rigen por la NTP E-090 como a continuación se detalla:

$$1. - 1.40(D)$$

D: CARGA MUERTA

$$2. - 1.20(D) + 1.60(L)$$

L: CARGA VIVA

$$3. - D + L$$

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

De acuerdo a los procedimientos señalados y tomando en cuenta las características de los materiales y cargas que actúan sobre la estructura e influyen en el comportamiento de la misma, se muestra a continuación el análisis realizado para la obtención de los resultados.

5.1. Modelo Estructural Adoptado

A continuación, se presenta el cálculo pertinente que se aplicara a la estructura en evaluación.



Datos:

$$L_{sc} = 101.60 \text{ mm} \quad k = 3.99 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}}$$

$$L_{lc} = 72.80 \text{ mm} \quad D_{ext} = 30.94 \text{ mm}$$

$$\Delta L = L_{lc} - L_{lib} = 28.80 \text{ mm}$$

$$\delta = 0.80 \cdot \Delta L = 23.04 \text{ mm}$$

$$P_{sum} = k \cdot \delta = 91.84 \text{ kgf}$$

$$A_n = \frac{\pi \cdot D_{ext}^2}{4} = 751.85 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{sum} = \frac{P_{sum}}{A_n} = 12.21 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha: 08 / 07 / 21
	Página: 7 17
ES-MD-0001	REV. 0A

$$\alpha := 15^\circ$$

.....Angulo de inclinación.

$$n := 10$$

.....Número de espiras.

$$\delta := \frac{B \cdot P_{adm} \cdot D_{ext}^3 \cdot n}{D_{agu}^4 \cdot \cos(\alpha)} \cdot \left(2 \cdot \left(1 + \frac{D_{agu}^2}{4 \cdot D_{ext}^2} \right) \cdot \frac{\sin(\alpha)^2}{E_s} + \left(1 + \frac{D_{agu}^2}{2 \cdot D_{ext}^2} \right) \cdot \frac{\cos(\alpha)^2}{G} \right) = 3.68 \text{ cm}$$

Siendo los valores admisibles:

$$P_{adm} = 91.84 \text{ kgf}$$

$$\delta = 3.55 \text{ cm}$$

5.2. Introducción Gráfica de Cargas al SAP 2000 V.22.0.0:

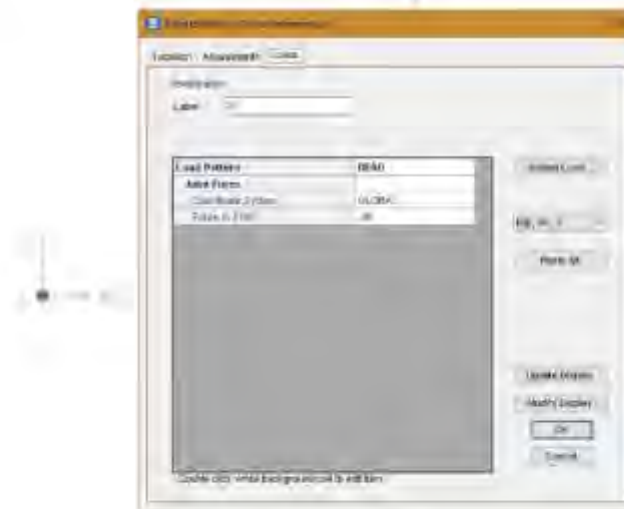


Fig. 03 – peso propio.

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
	Página:	8 17
ES-MD-0001	REV. 0A	

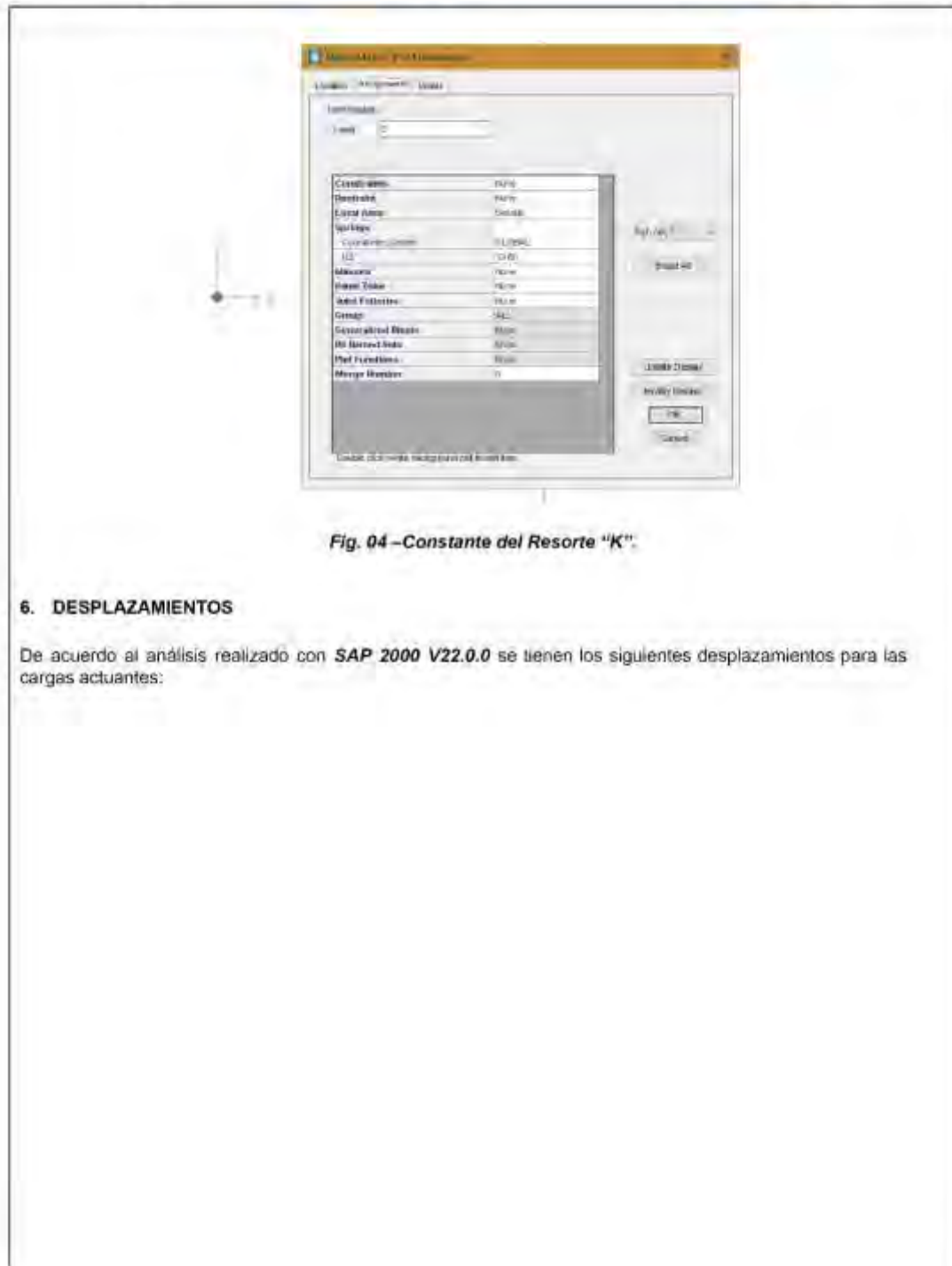


Fig. 04 – Constante del Resorte "K".

6. DESPLAZAMIENTOS

De acuerdo al análisis realizado con **SAP 2000 V22.0.0** se tienen los siguientes desplazamientos para las cargas actuantes:

	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
		Página:	9 / 17
	ES-MD-0001	REV. 0A	

Definición de Spring (cm)



Fig. 05 - Para el asentamiento máximo esperado se tiene un valor de **2.58 cm**

[3.55 cm > 2.58 cm]cumple!!

Por lo tanto en el asentamiento el resorte resistirá la carga aplicada.

7. REACCIONES

	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL	Fecha:	08 / 07 / 21
		Página:	10 17
ES-MD-0001		REV. 0A	



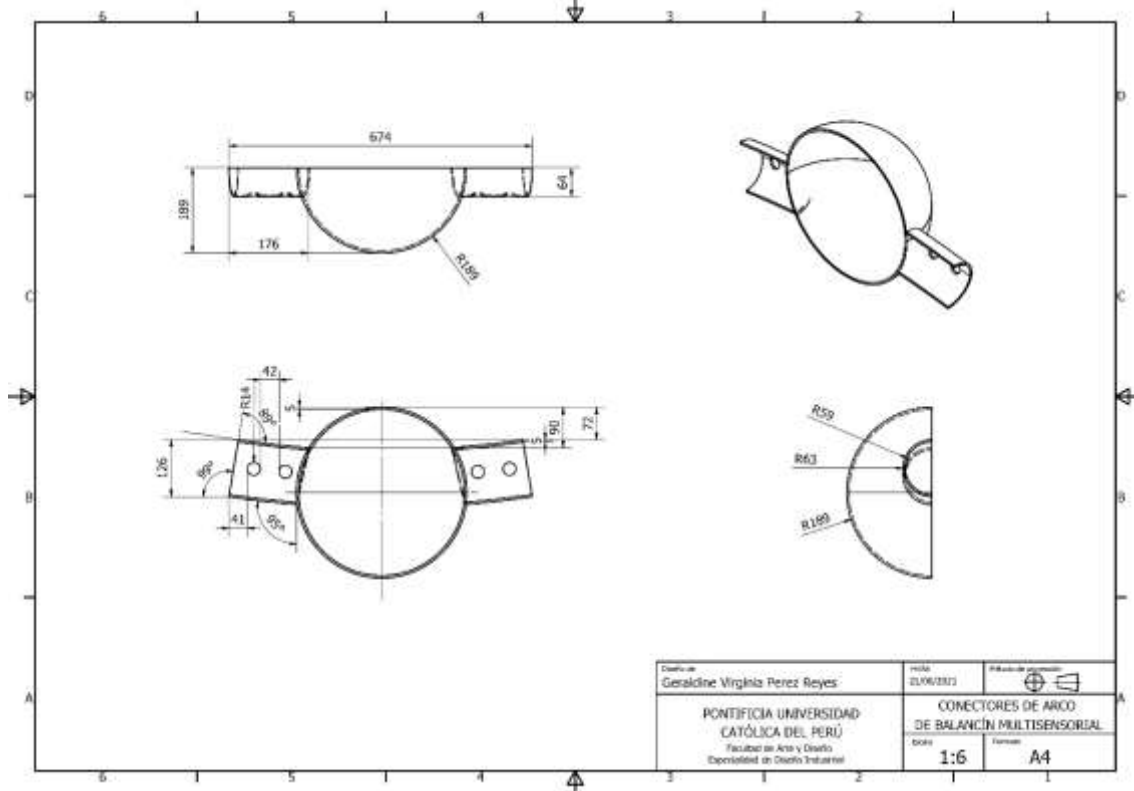
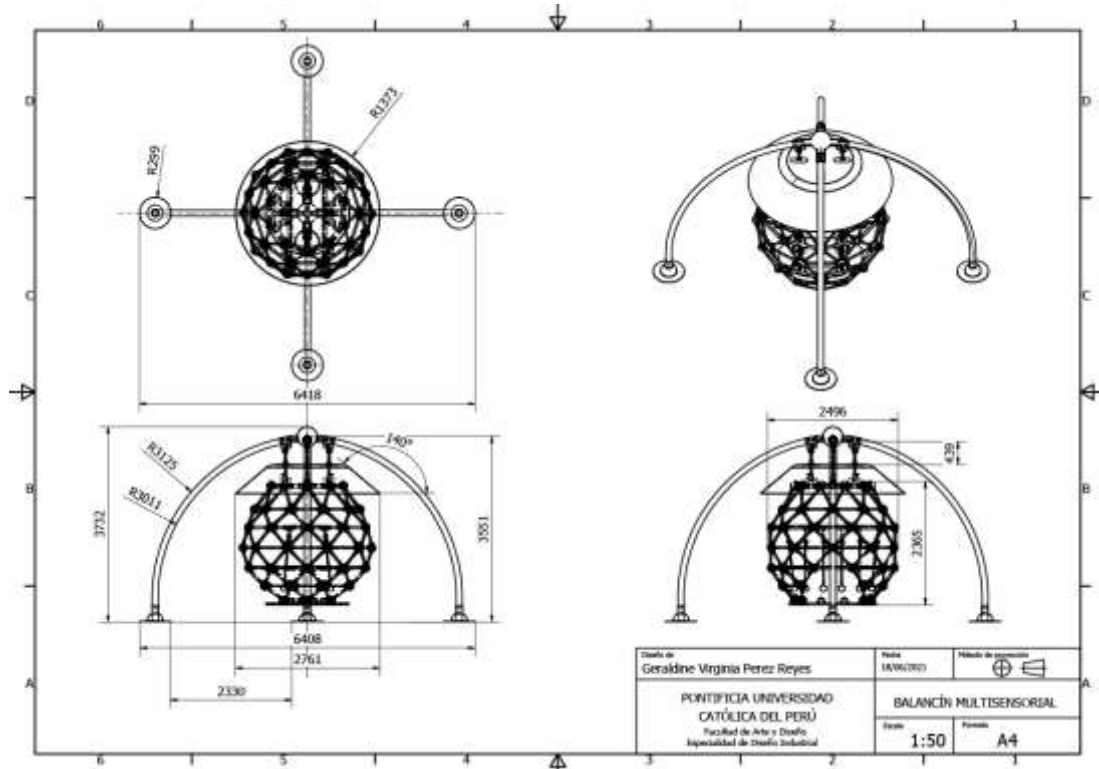
Fig. 06 - Reacciones máximas en la Base. [SERVICIO]

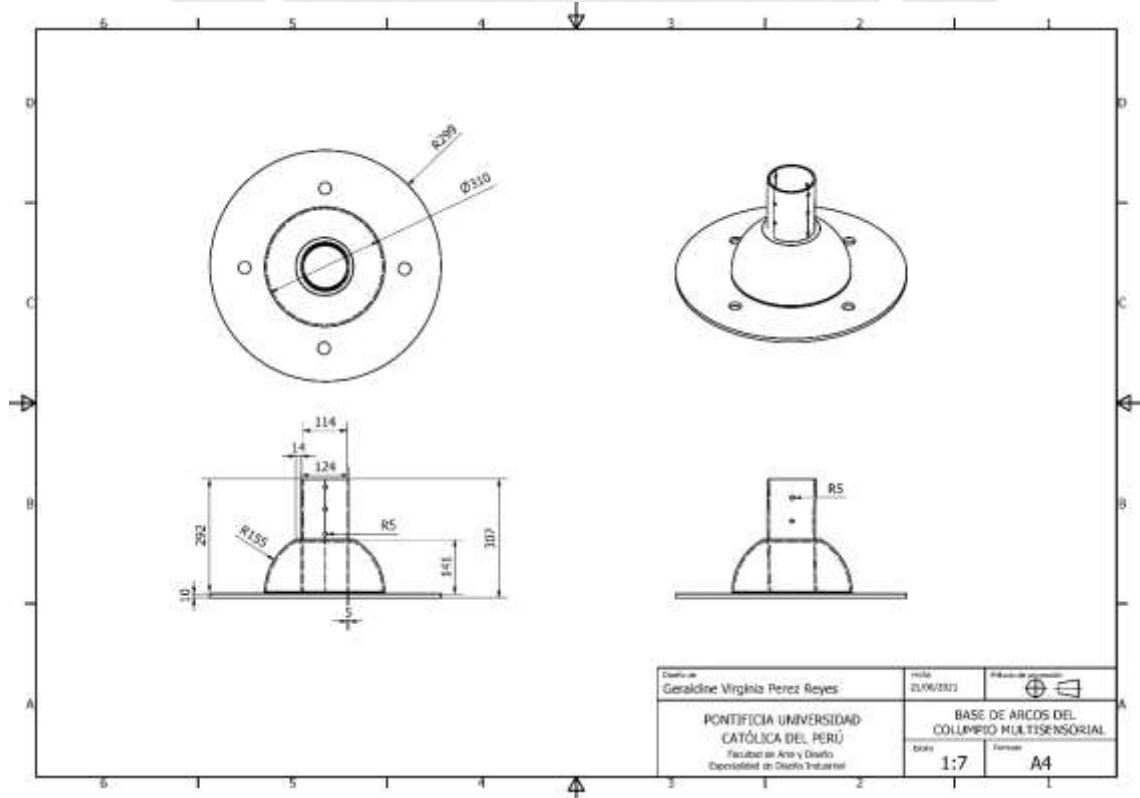
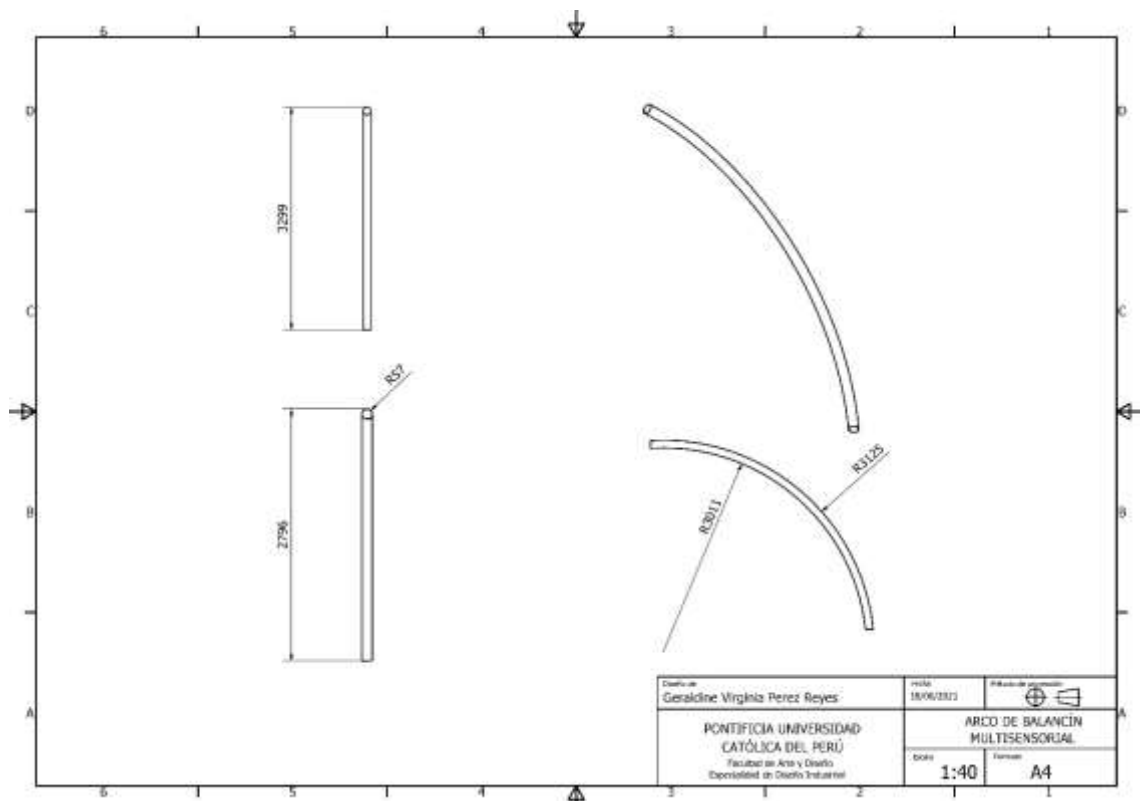
[91.84 kgf > 90.00 kgf]cumple!!

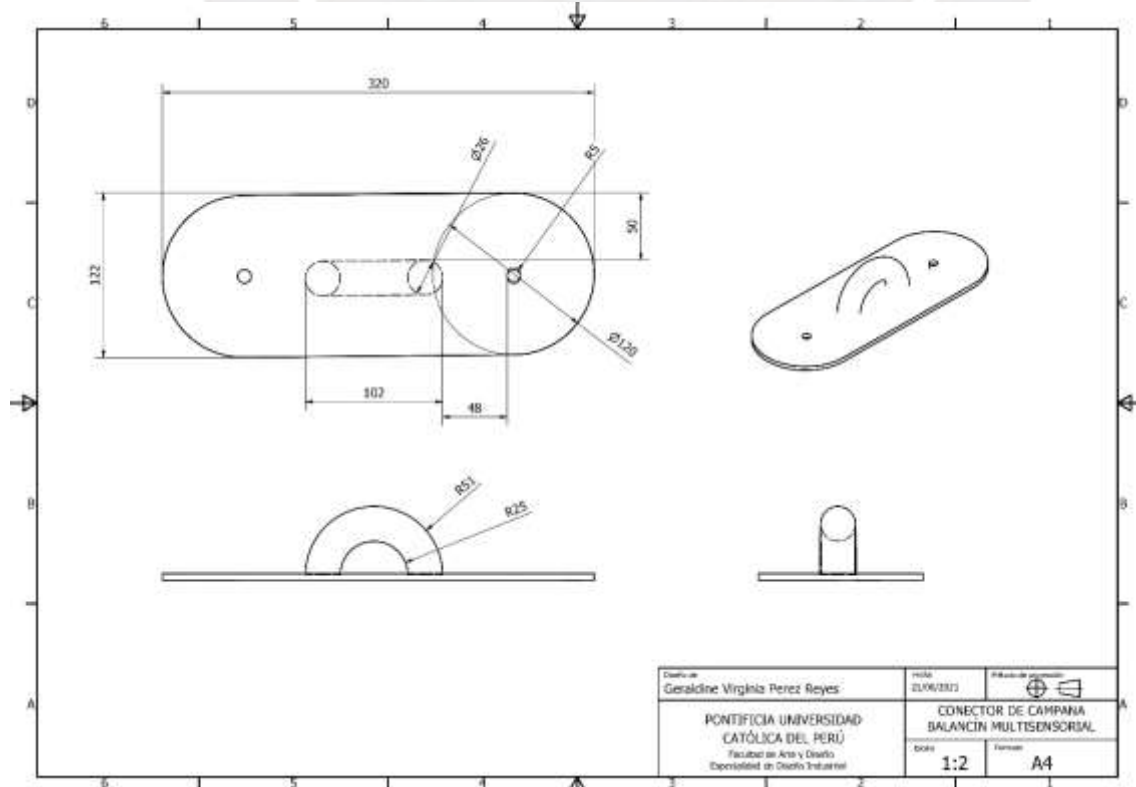
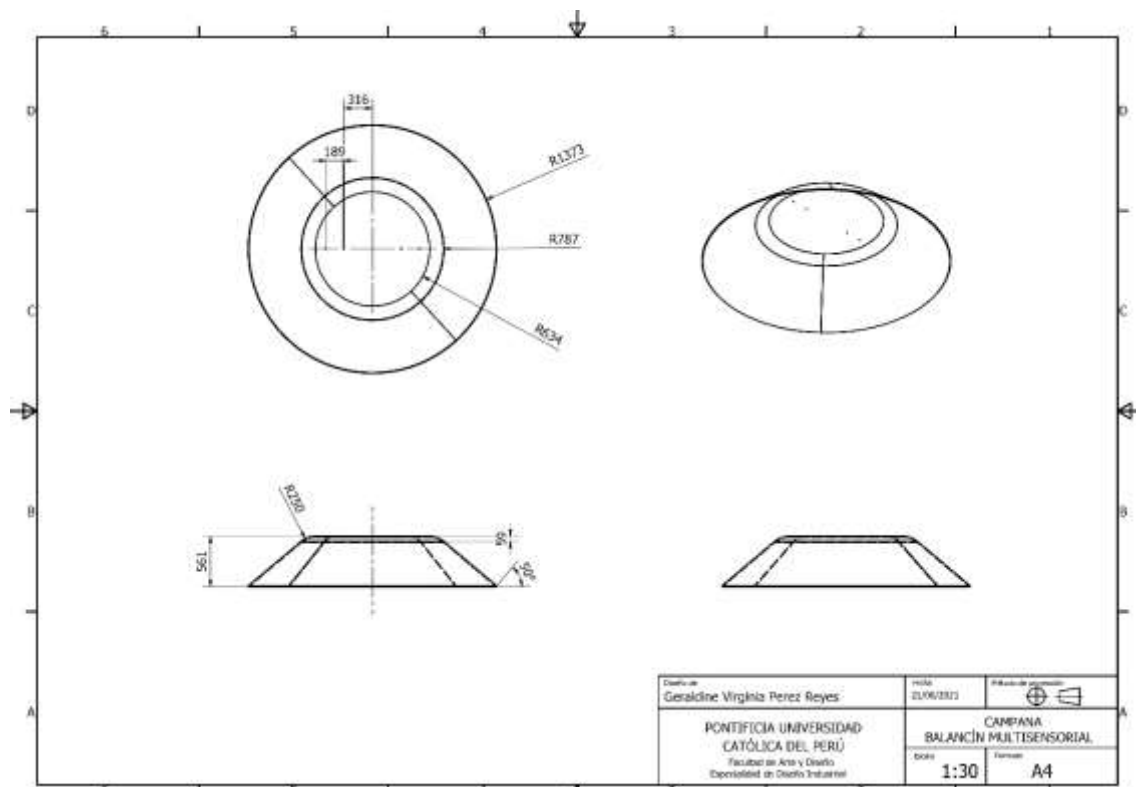
8. CONCLUSIONES

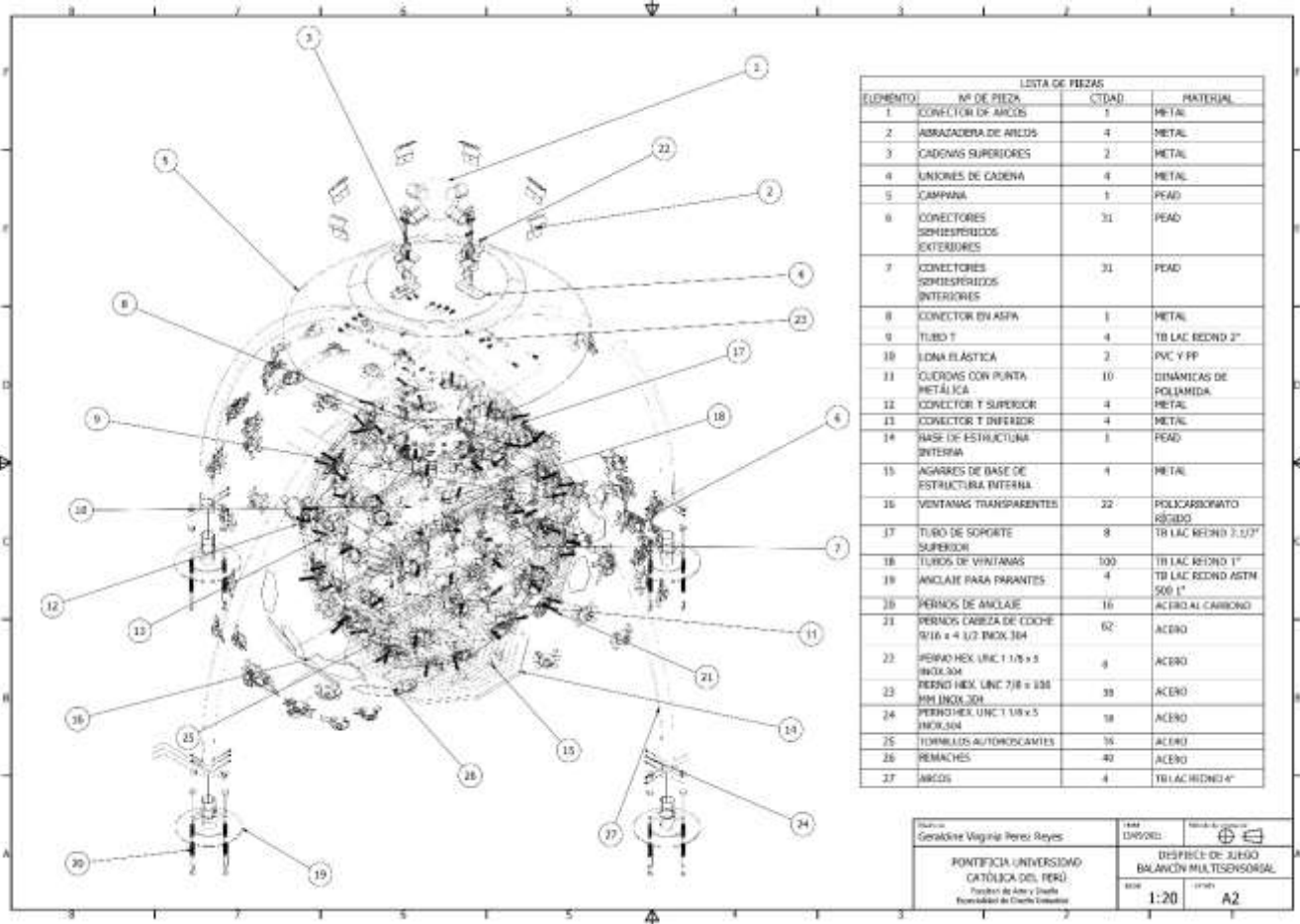
De acuerdo con análisis propuesto se verificó y eligió el resorte adecuado el cual resistirá la carga aplicada de servicio verificando sus parámetros y así darle estabilidad a la estructura para que esté en funcionalidad.

Anexo O. Planos de Balancín Multisensorial







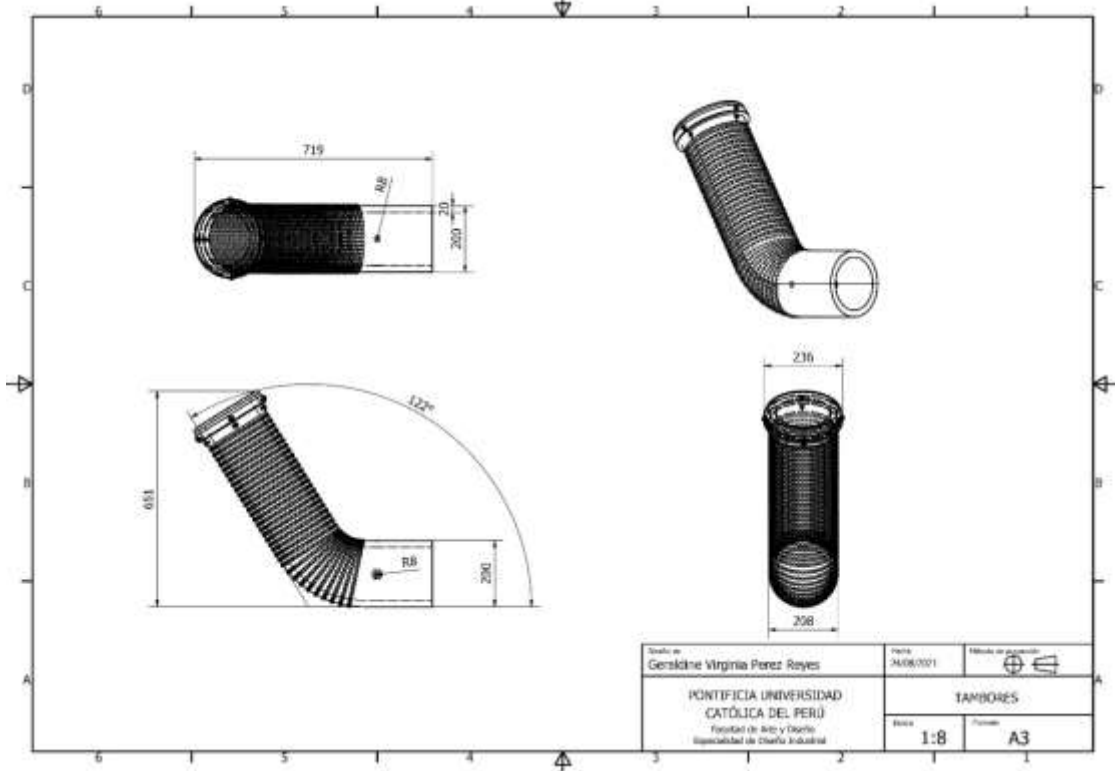
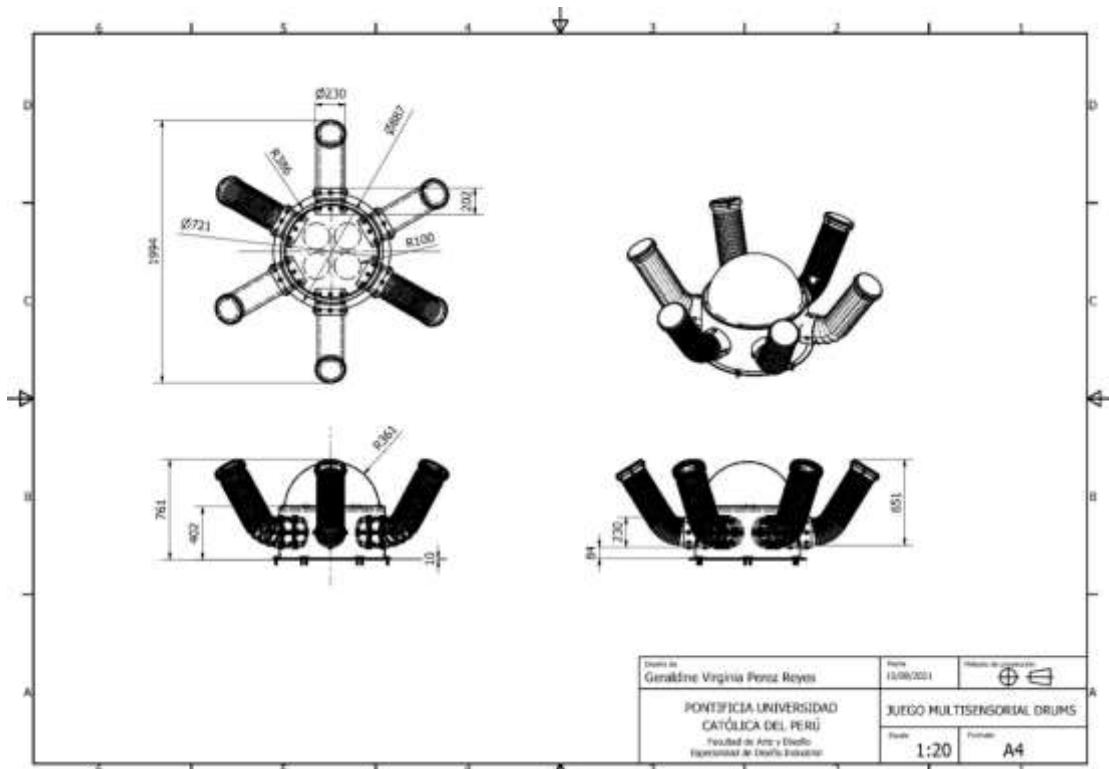


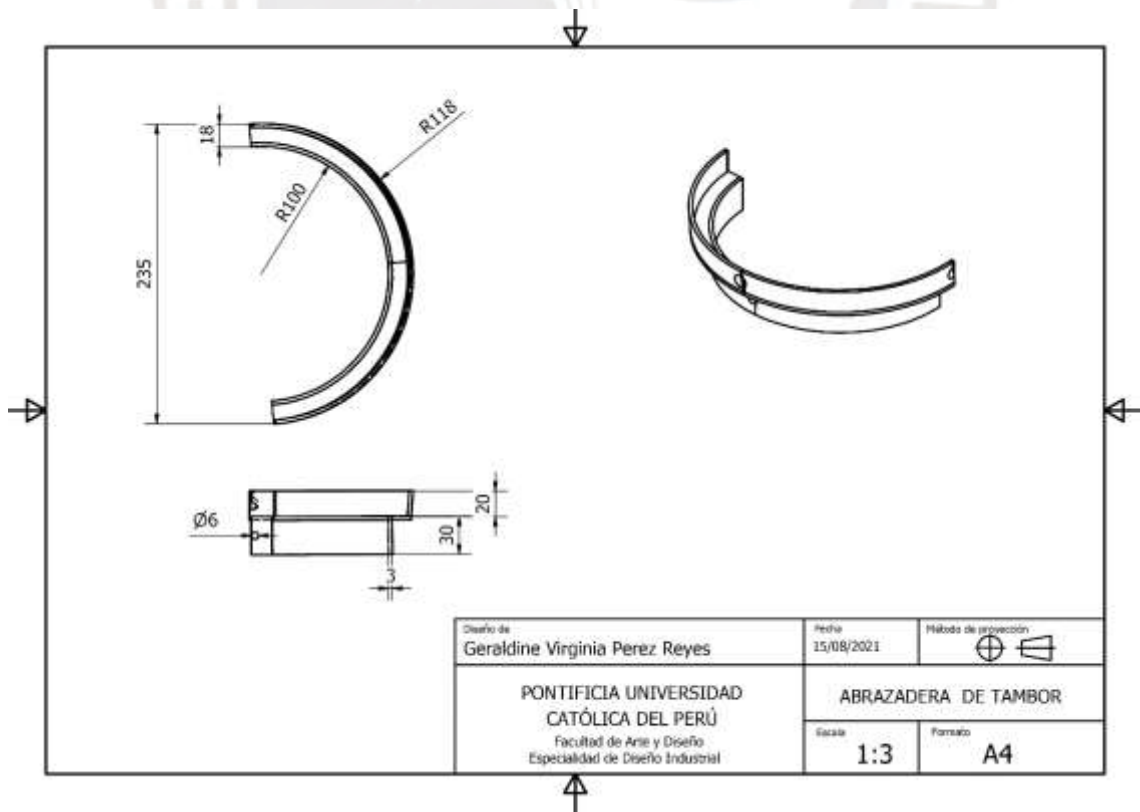
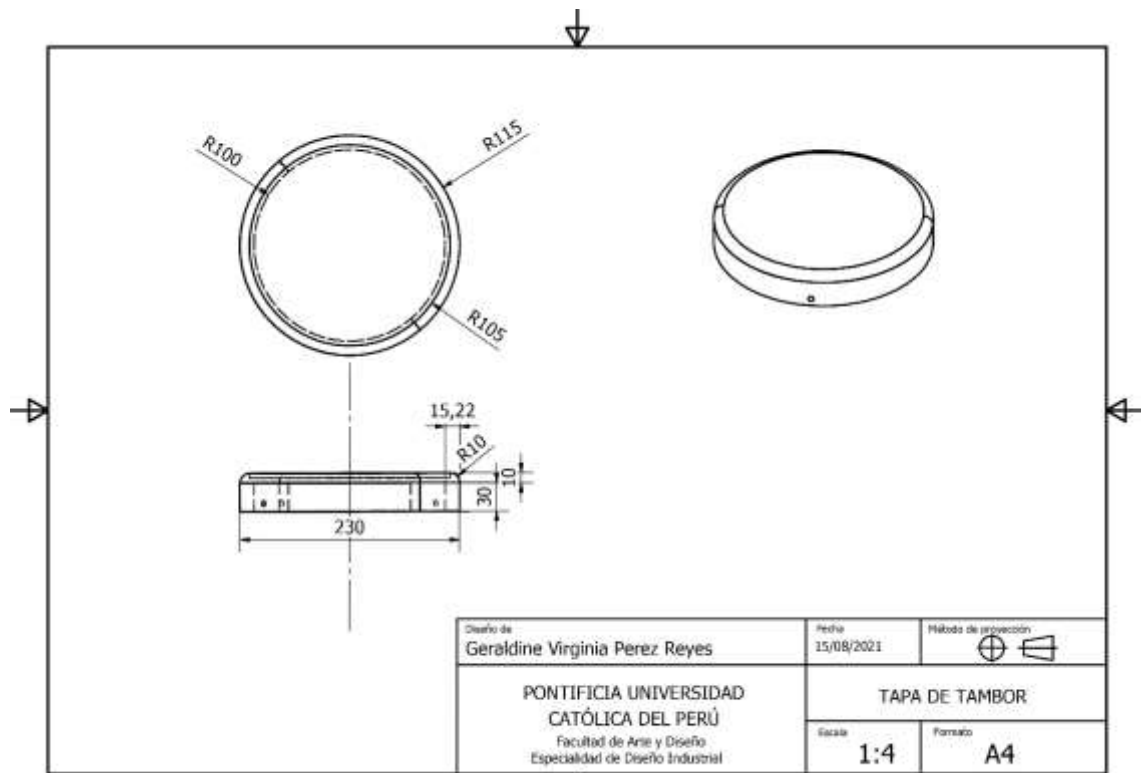
LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	Nº DE PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL
1	CONECTOR DE ARCOS	1	METAL
2	ABRACADORA DE ARCOS	4	METAL
3	CADENAS SUPERIORES	2	METAL
4	UNIONES DE CADENA	4	METAL
5	CAMPAÑA	1	PEAD
6	CONECTORES SEMISFÉRICOS EXTERIORES	31	PEAD
7	CONECTORES SEMISFÉRICOS INTERIORES	31	PEAD
8	CONECTOR EN ASPA	1	METAL
9	TUBO T	4	TB LAC RECND 2"
10	LANA ELÁSTICA	2	PVC Y FP
11	CUERDOS CON PUNTA METÁLICA	10	DINÁMICAS DE POLIAMIDA
12	CONECTOR T SUPERIOR	4	METAL
13	CONECTOR T INFERIOR	4	METAL
14	BASE DE ESTRUCTURA INTERNA	1	PEAD
15	AGUJES DE BASE DE ESTRUCTURA INTERNA	4	METAL
16	VENTANAS TRANSPARENTES	32	POLICARBONATO RIGIDO
17	TUBO DE SORTE SUPERIOR	8	TB LAC RECND 3.1/2"
18	TUBOS DE VENTANAS	100	TB LAC RECND 1"
19	ANCLAJE PARA PARANTES	4	TB LAC RECND ASTM 500 1"
20	PERNOS DE ANCLAJE	16	ACERO AL CARBONO
21	PERNOS CARRA DE ECHE 9/16 x 4 1/2 INOX 304	62	ACERO
22	PERNO HEX UNC 1 1/8 x 3 INOX 304	4	ACERO
23	PERNO HEX UNC 7/8 x 300 MM INOX 304	30	ACERO
24	PERNO HEX UNC 1 1/8 x 5 INOX 304	18	ACERO
25	TORNILLOS AUTOSICAMTES	16	ACERO
26	REMACHES	40	ACERO
27	ARCOS	4	TB LAC RECND 4"

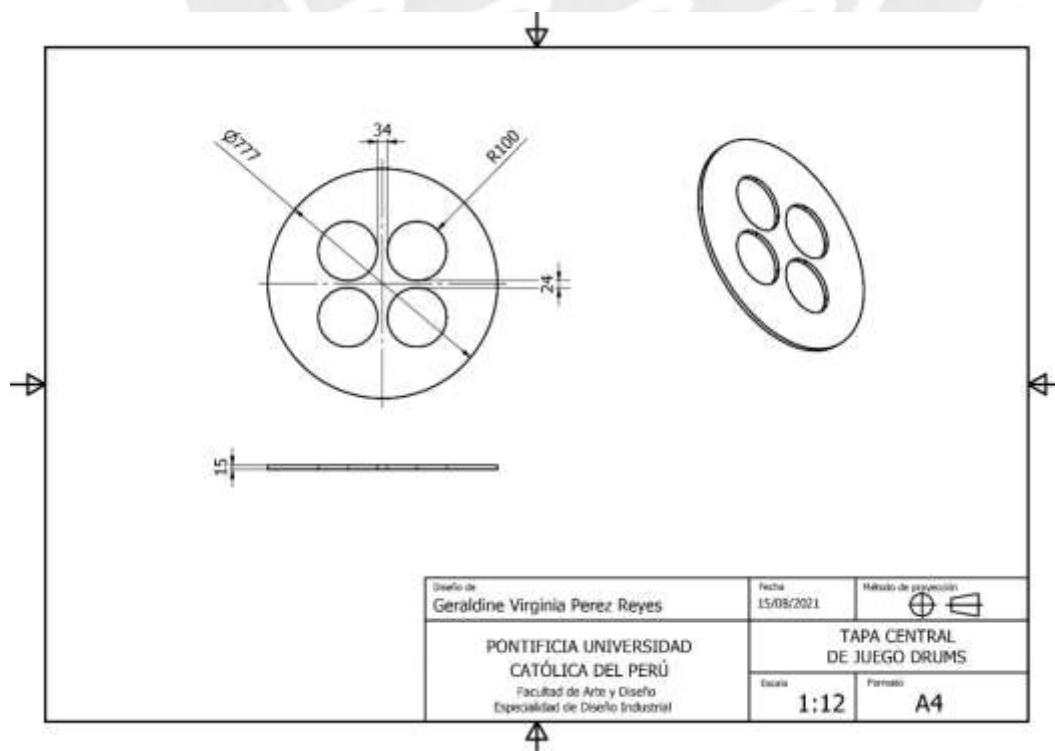
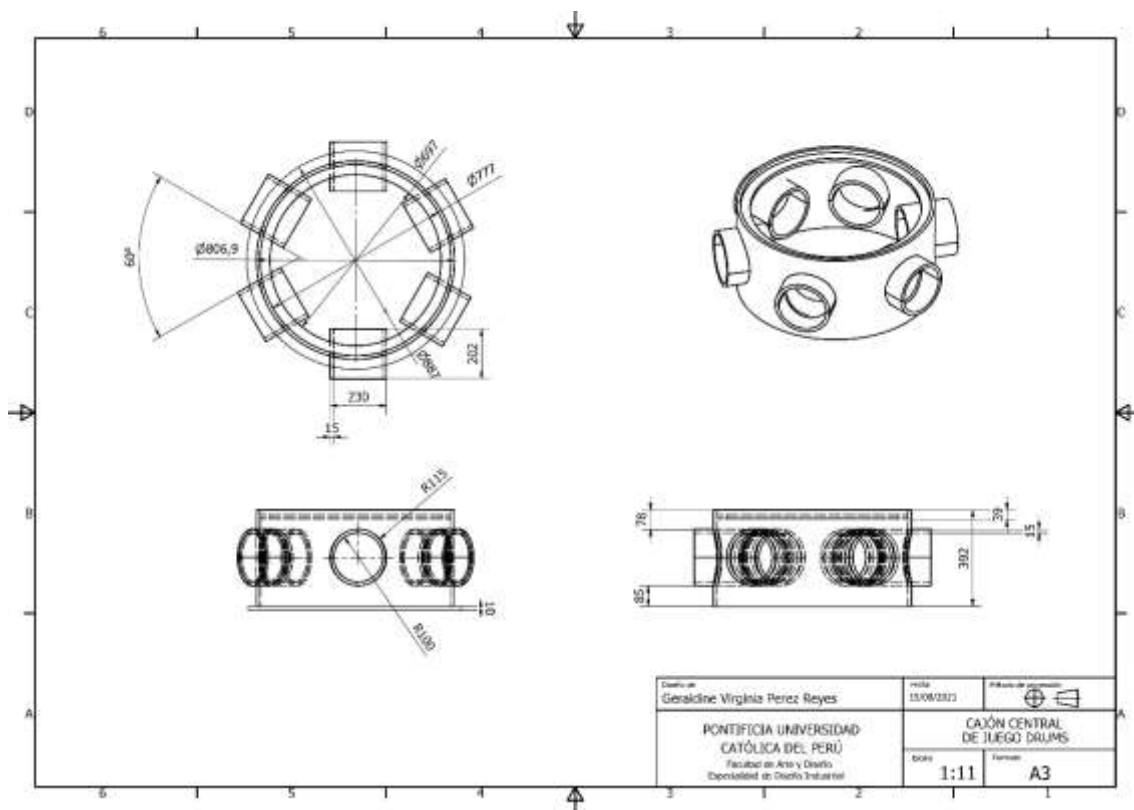
Autor: Geraciñe Virginia Perez Reyes	N° de DISEÑO:	Método de dibujo:
FONTECIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería de Diseño Industrial	DESPACHO DE JUEGO BALANZÓN MULTISENSORIAL	Escala: 1:20 Formato: A2

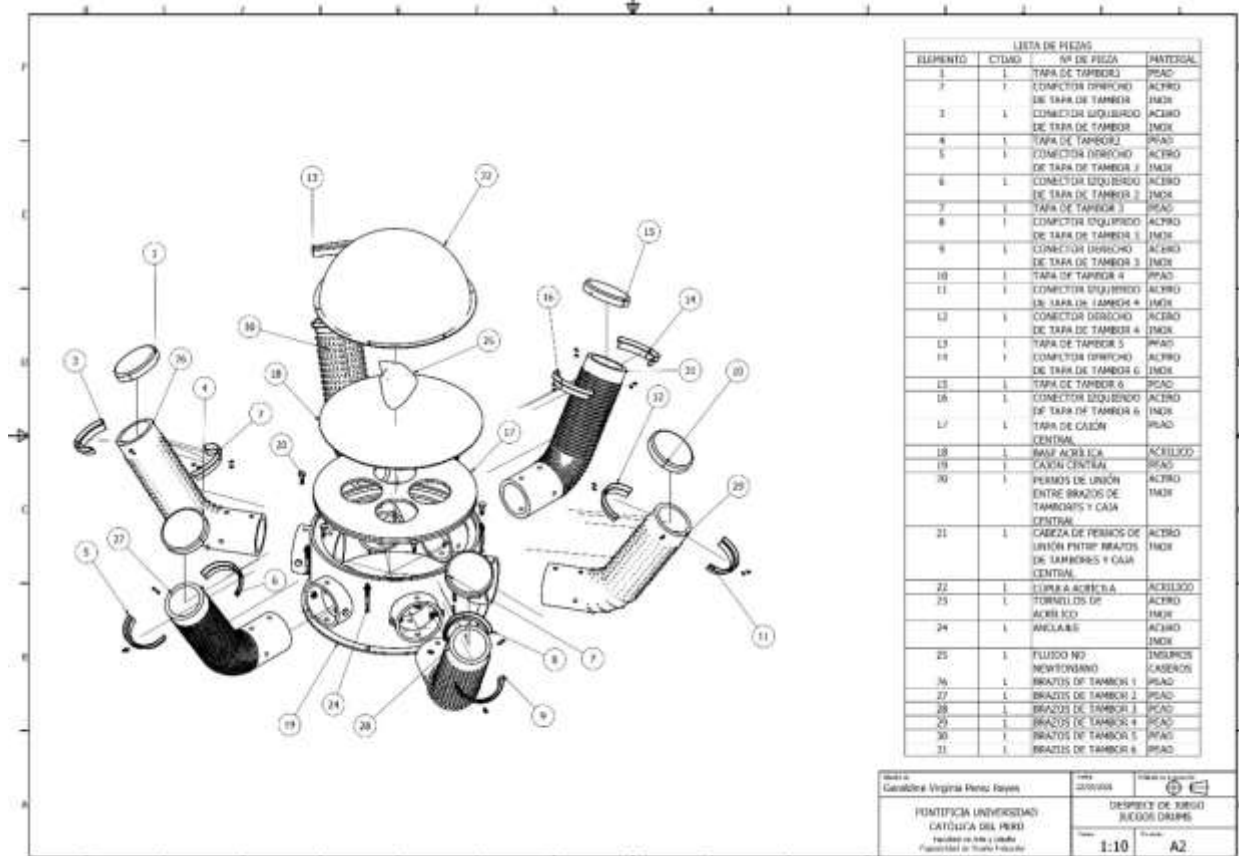
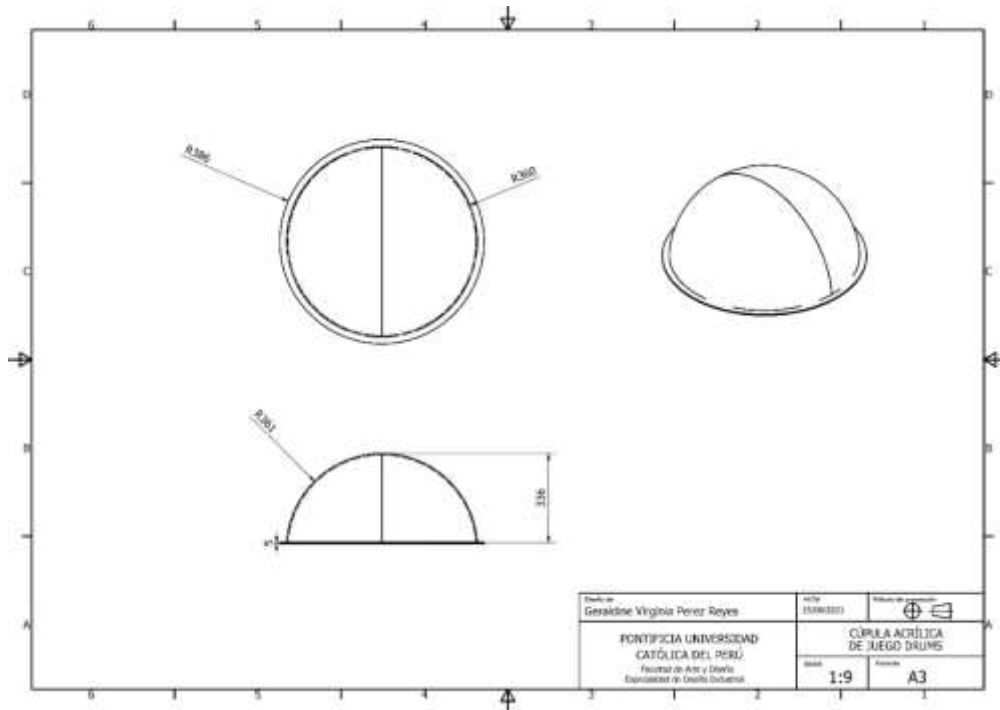


Anexo P. Planos de Juego Multisensorial Drums

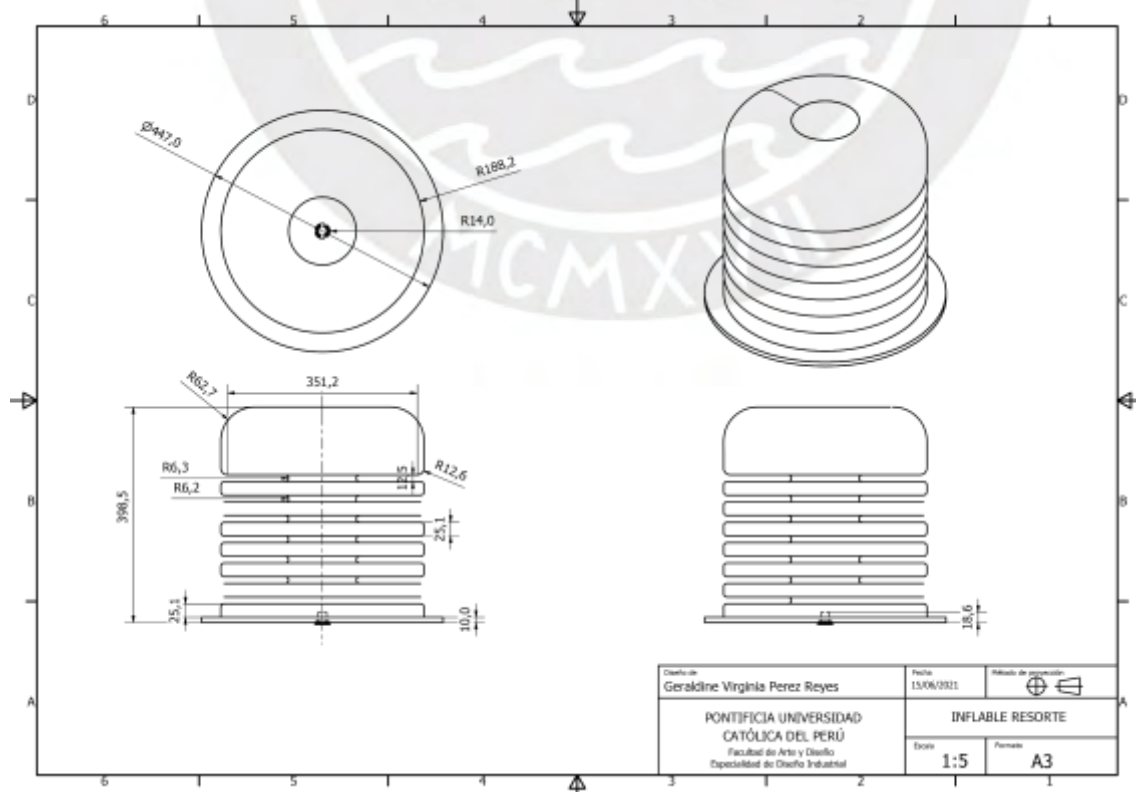
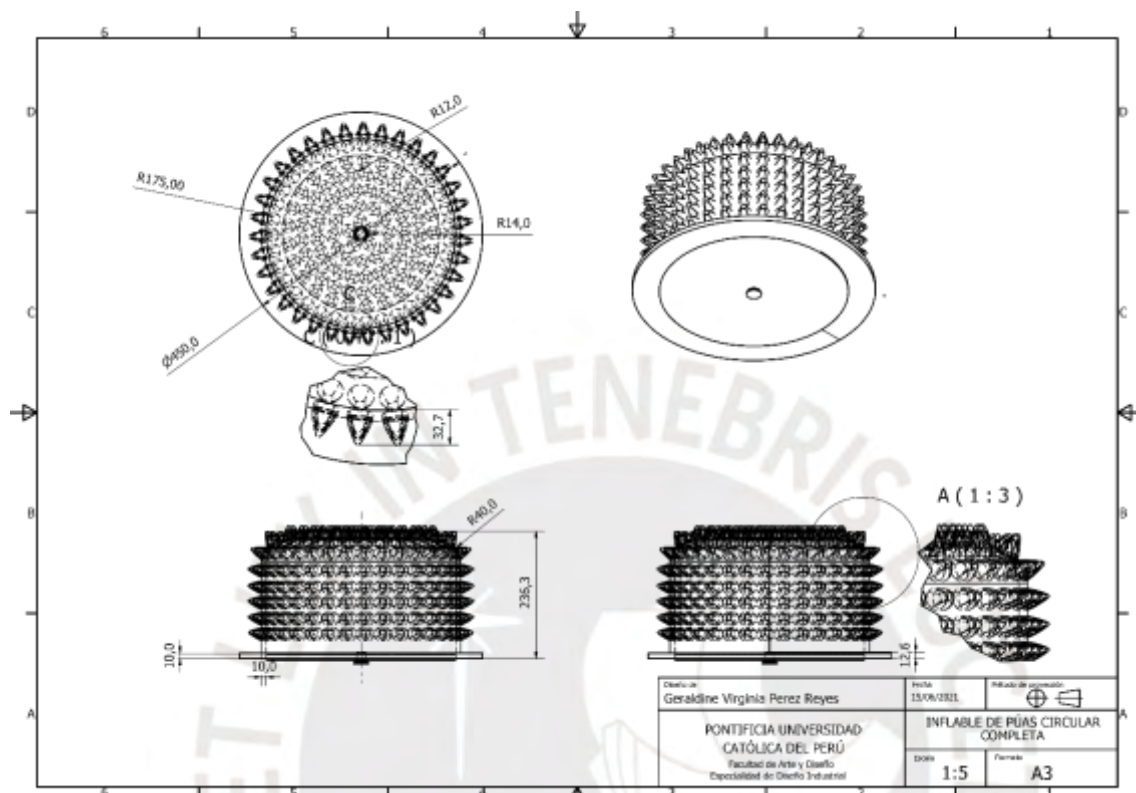


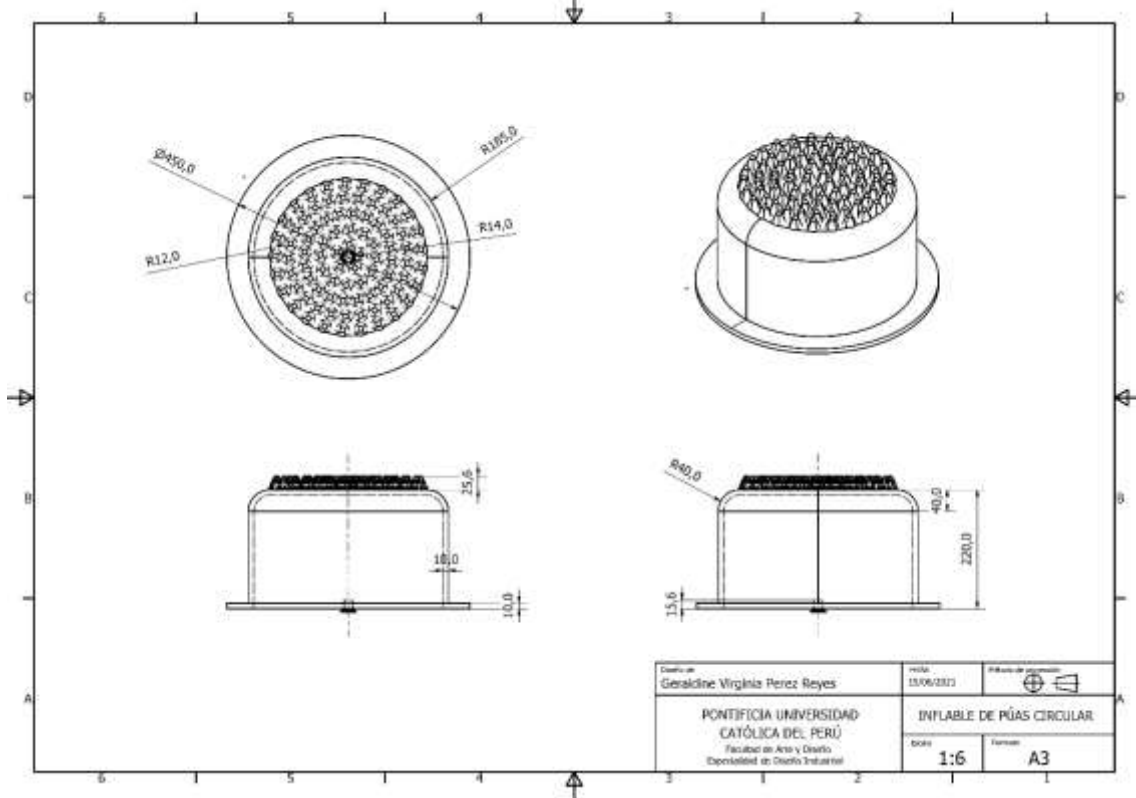
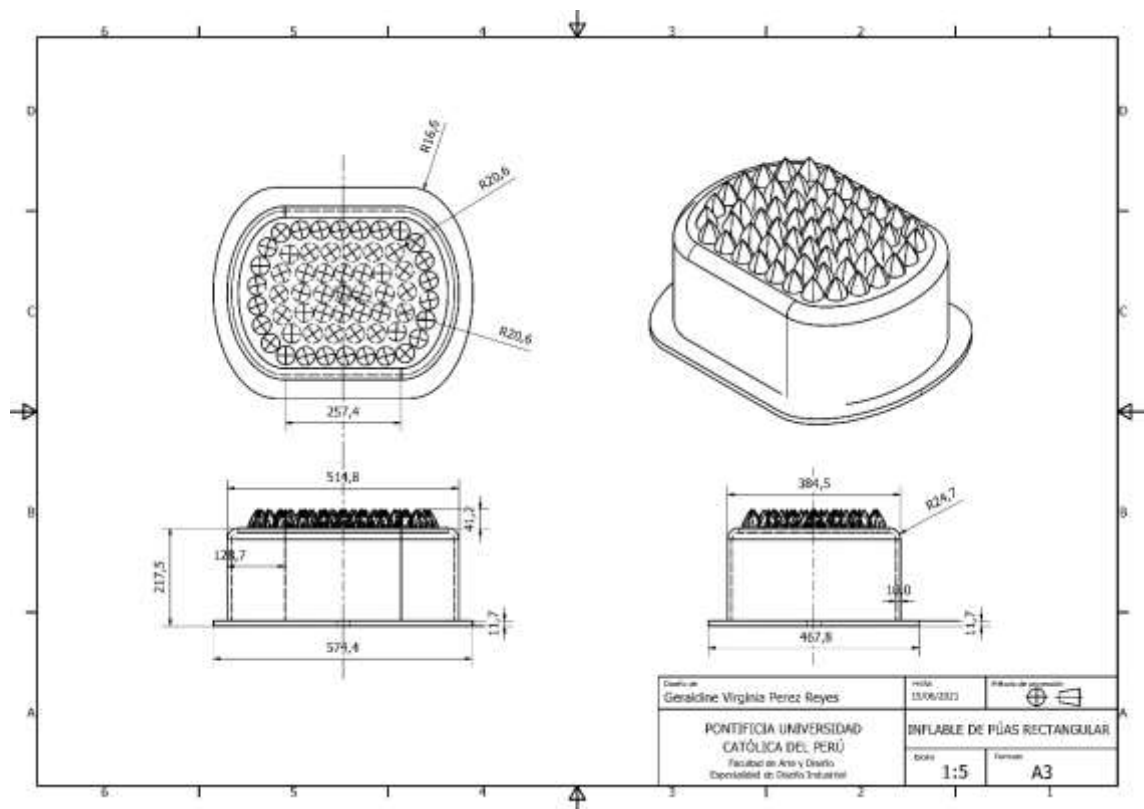


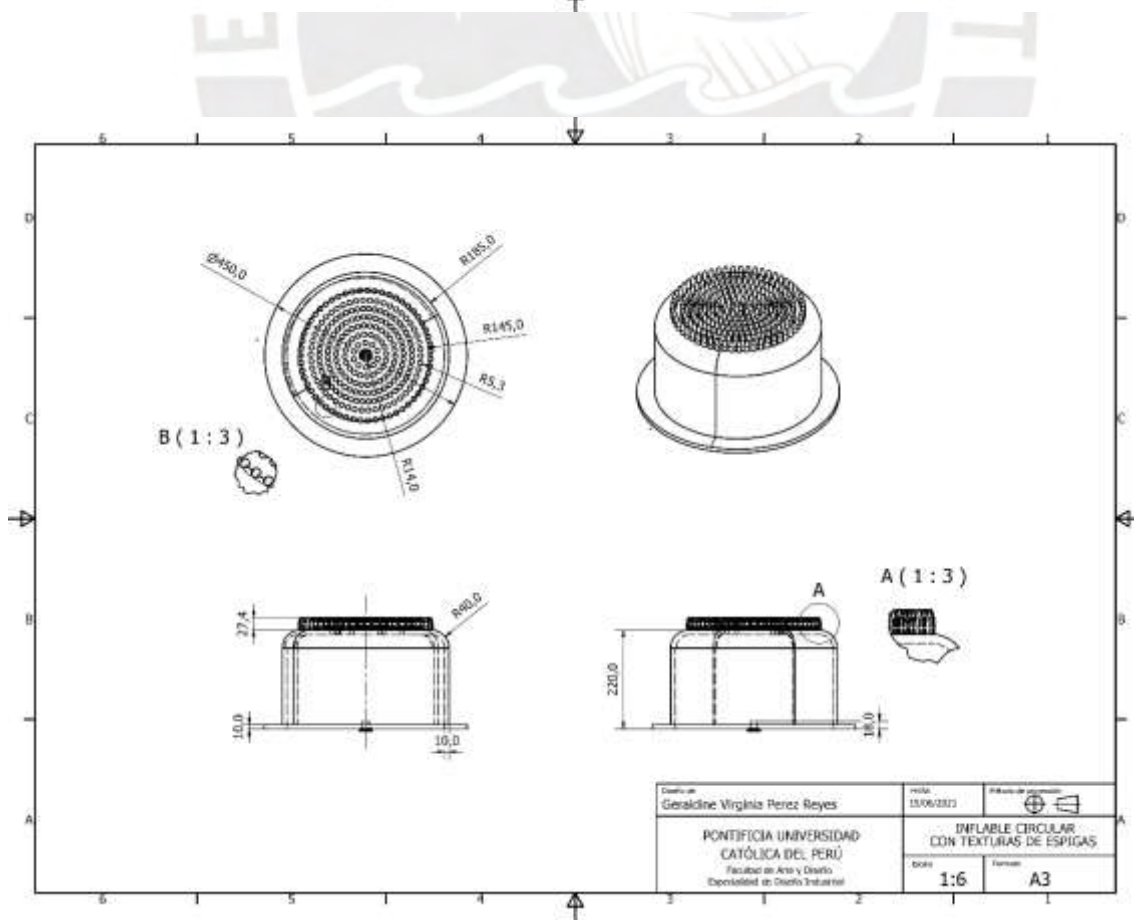
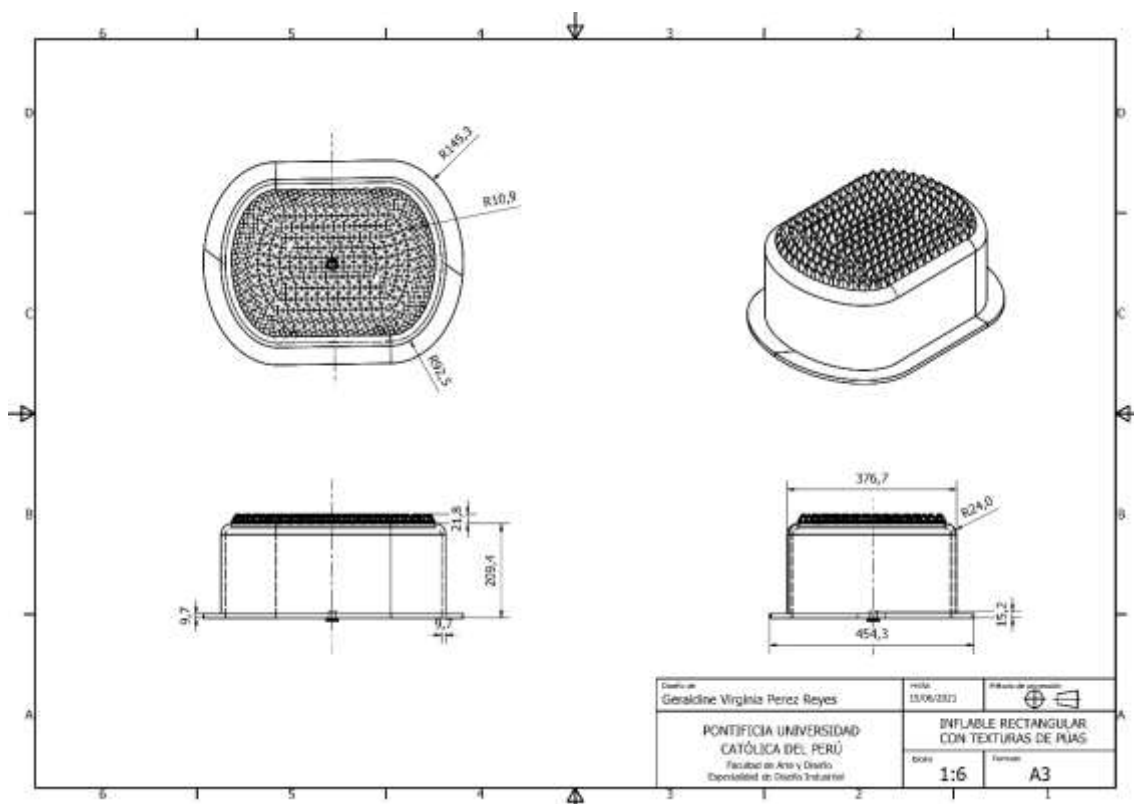


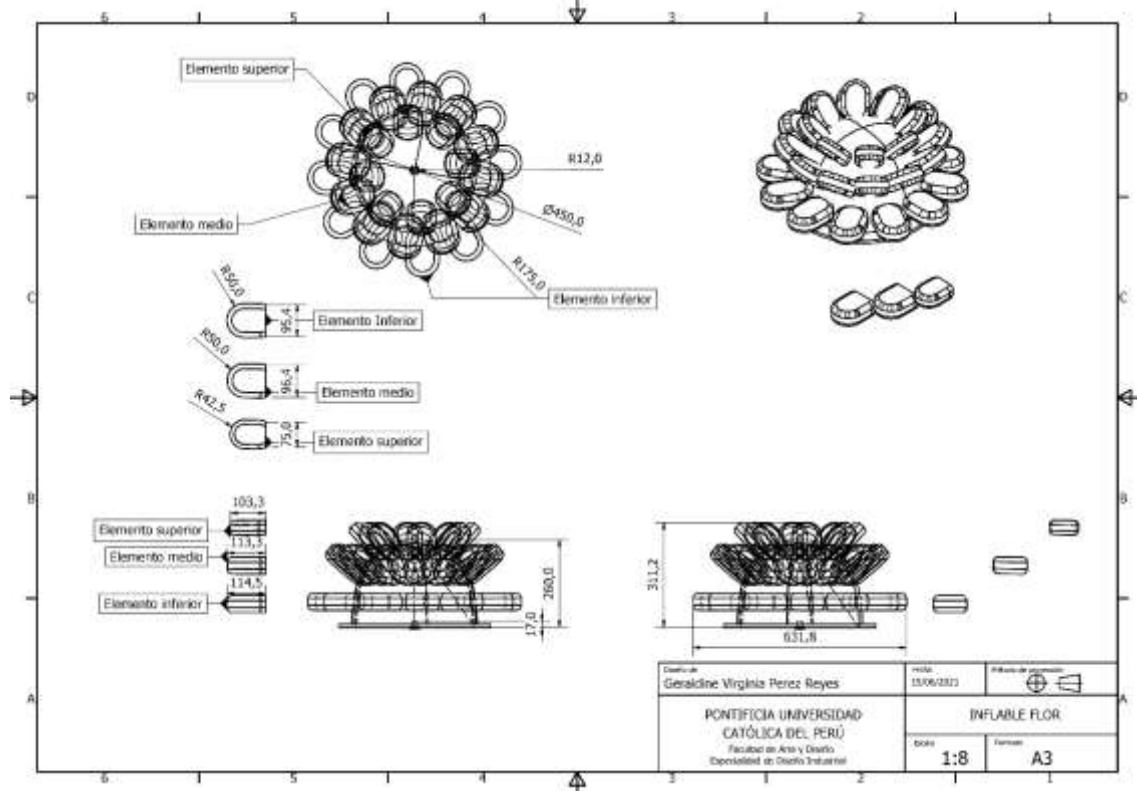
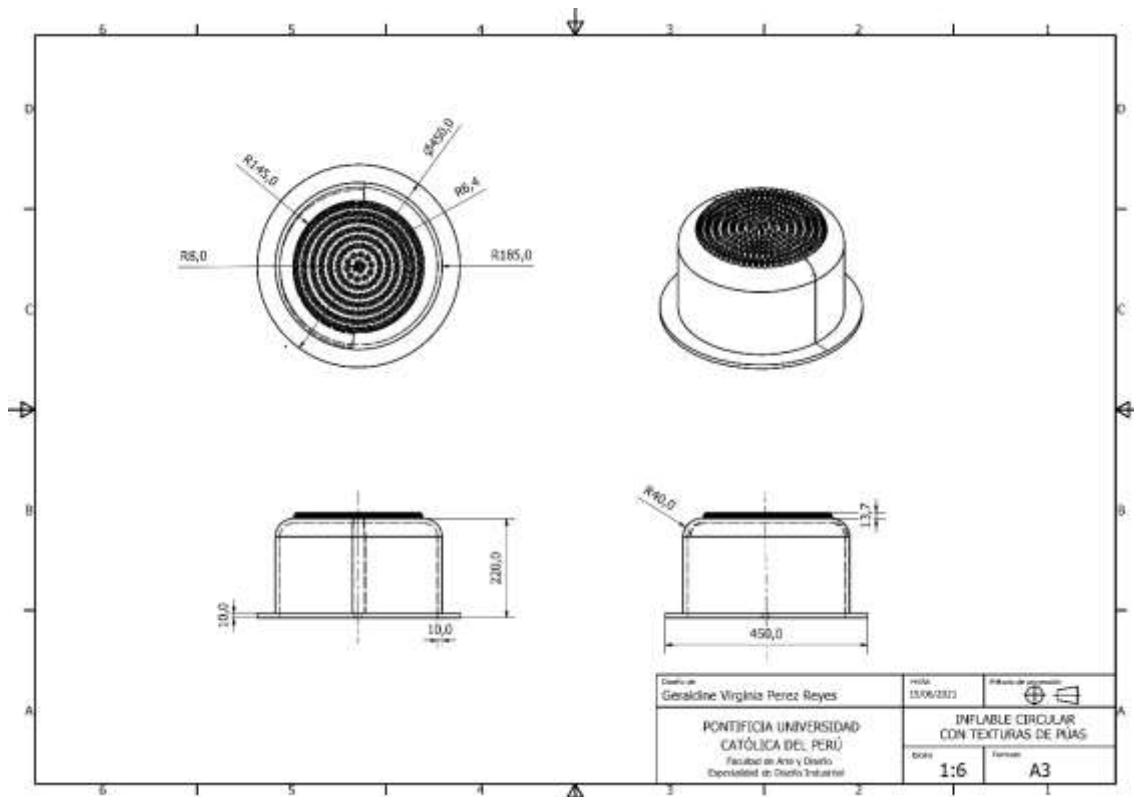


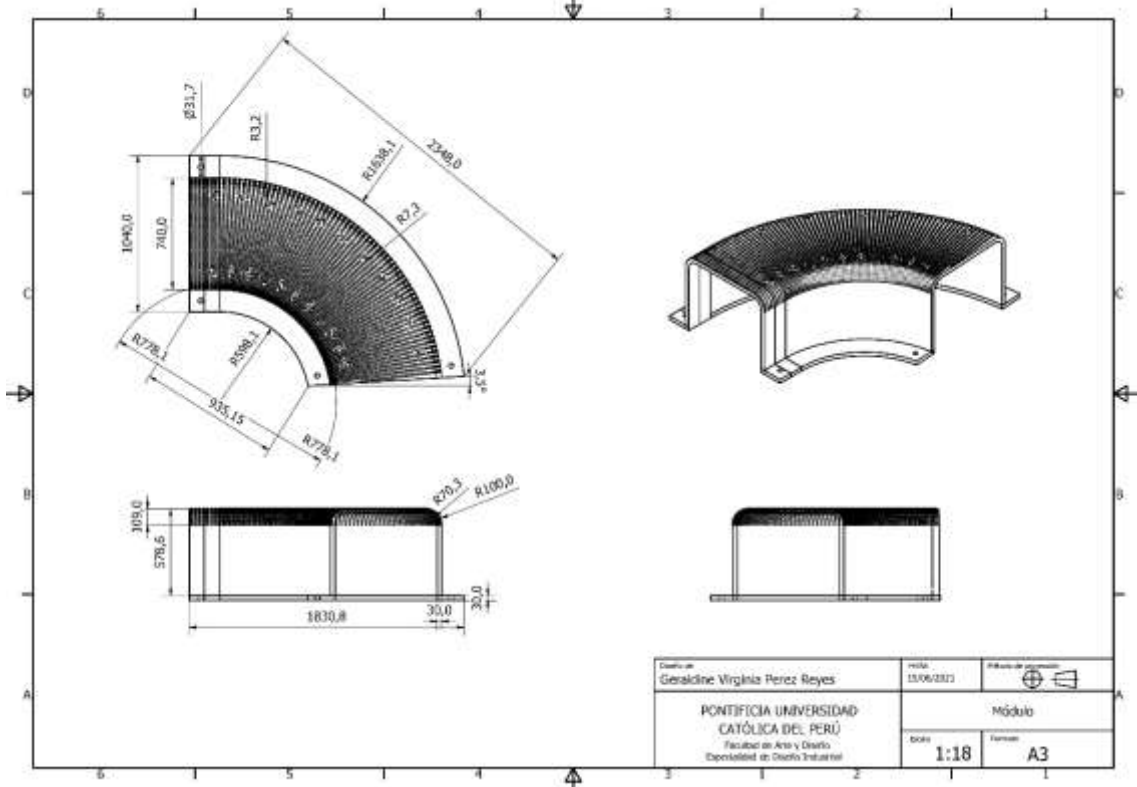
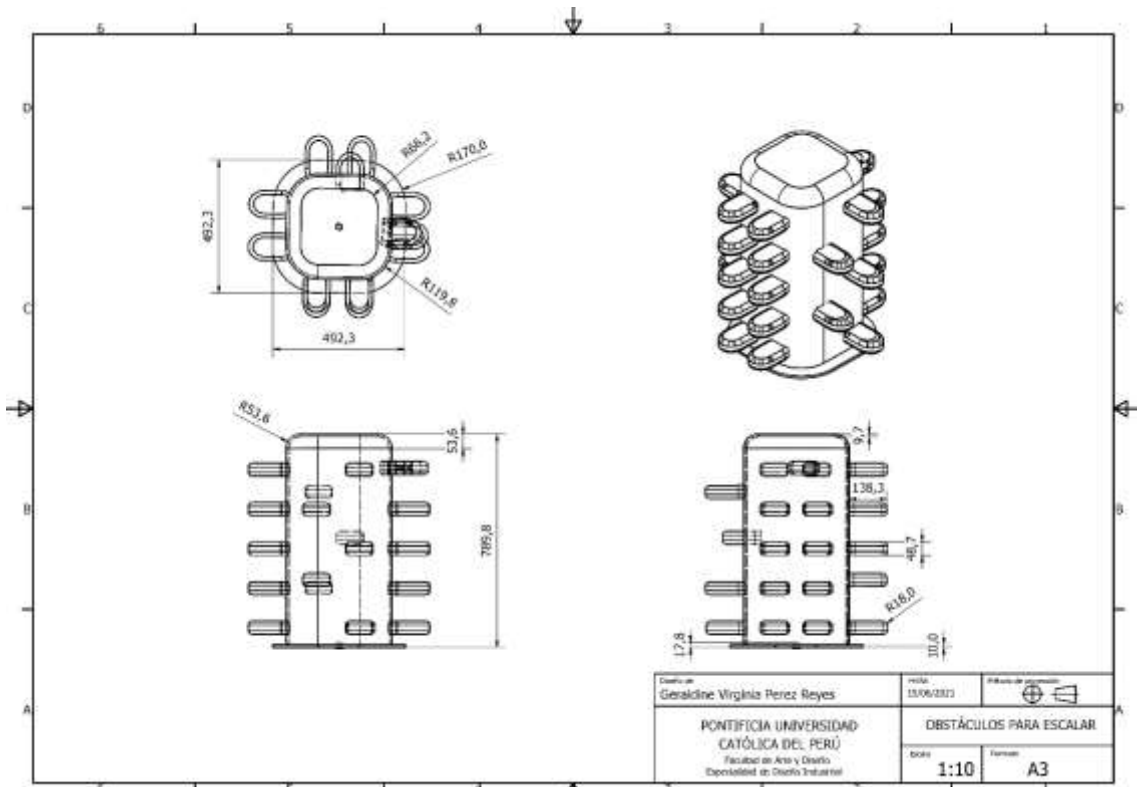
Anexo Q. Planos de Juego Circuito Multisensorial

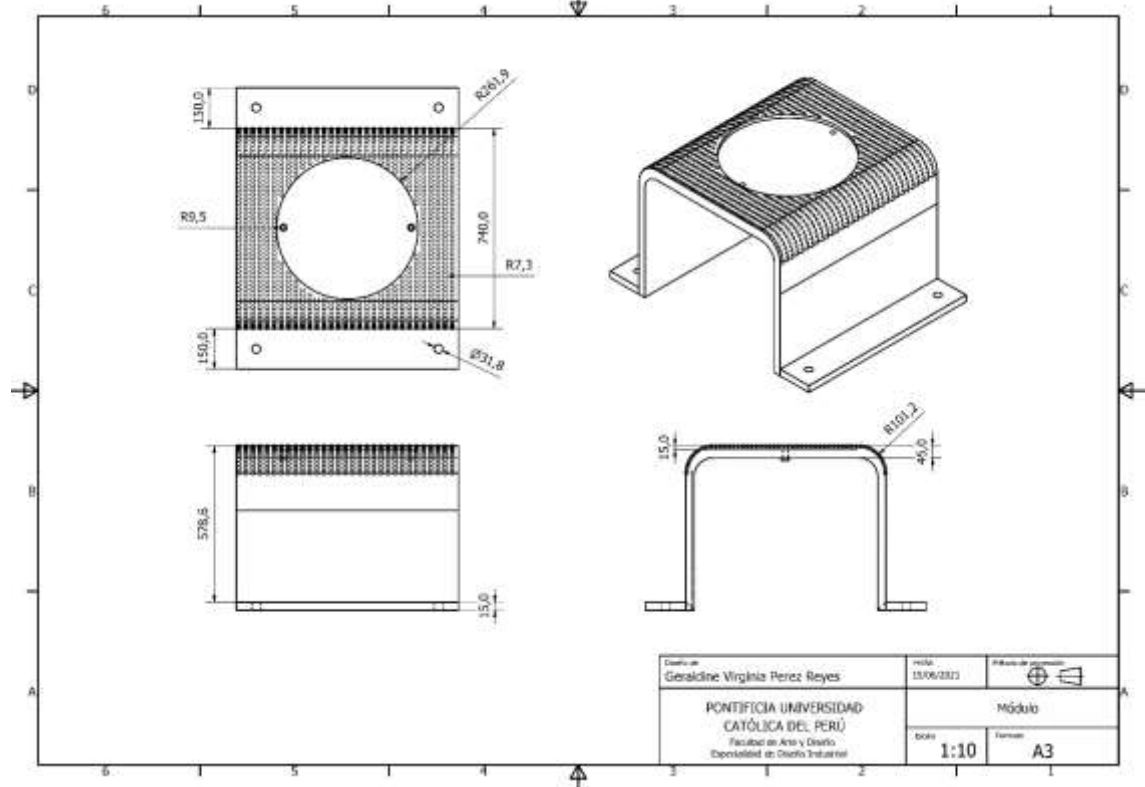
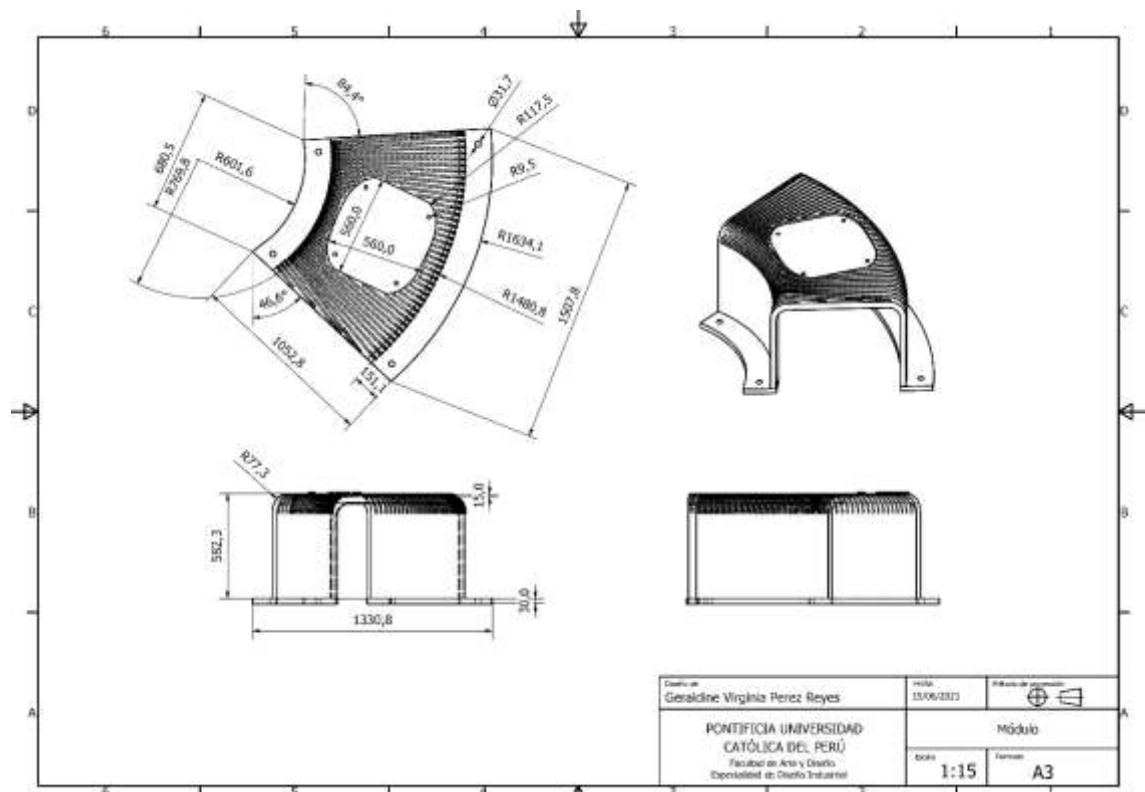


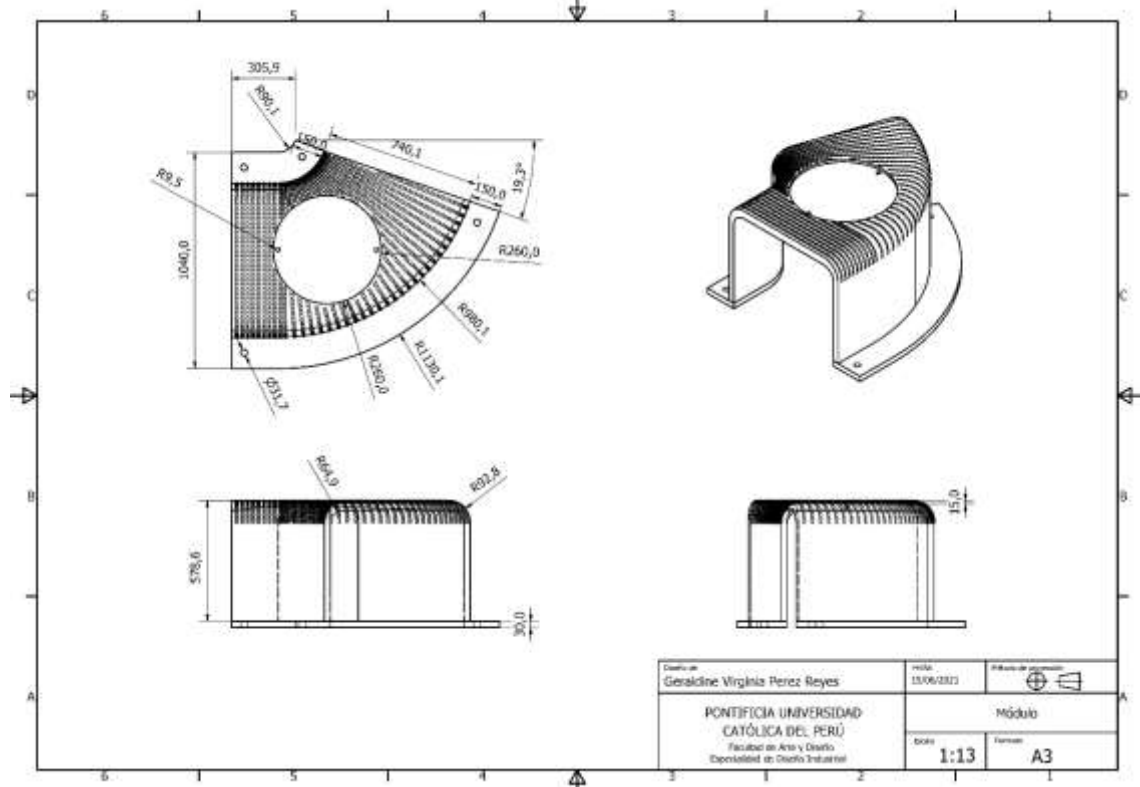
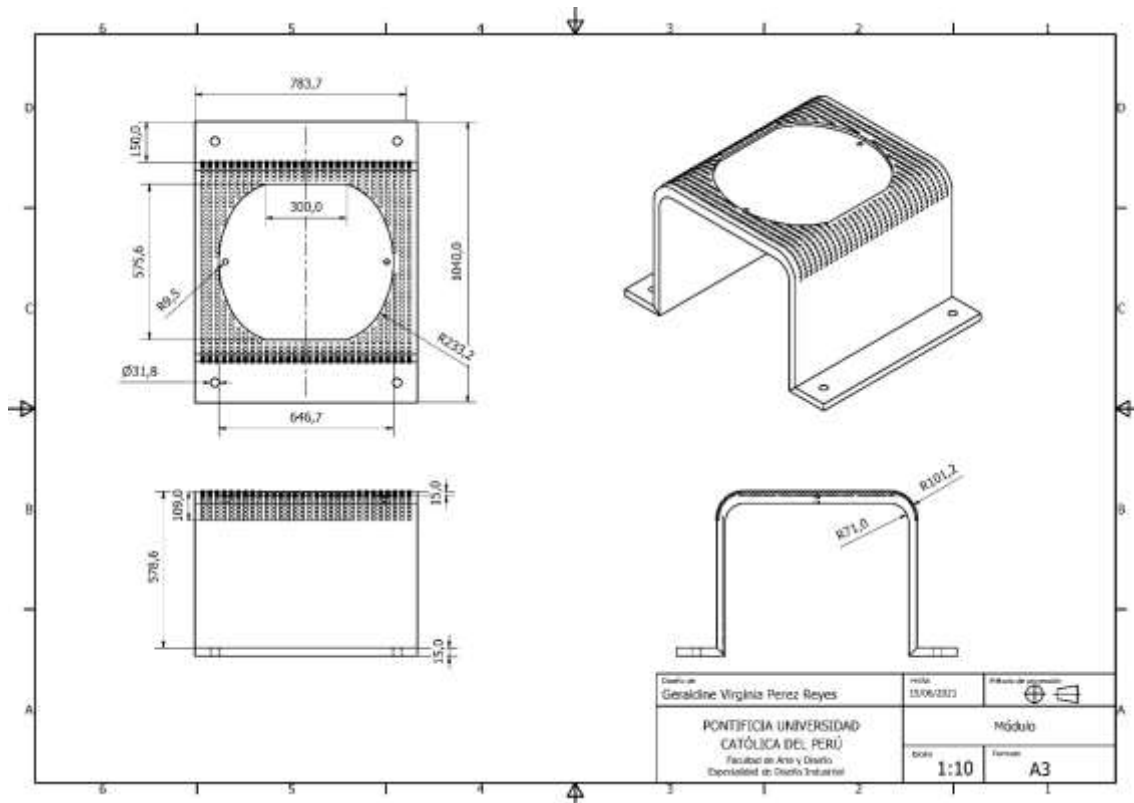


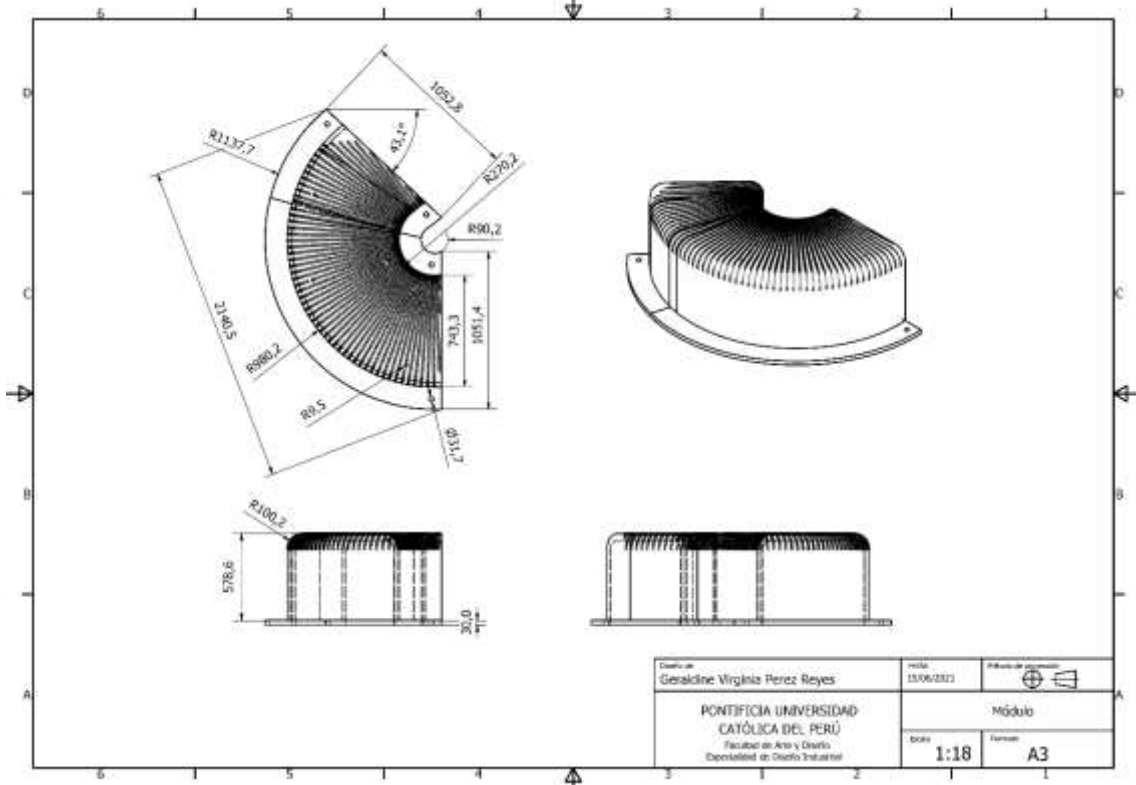
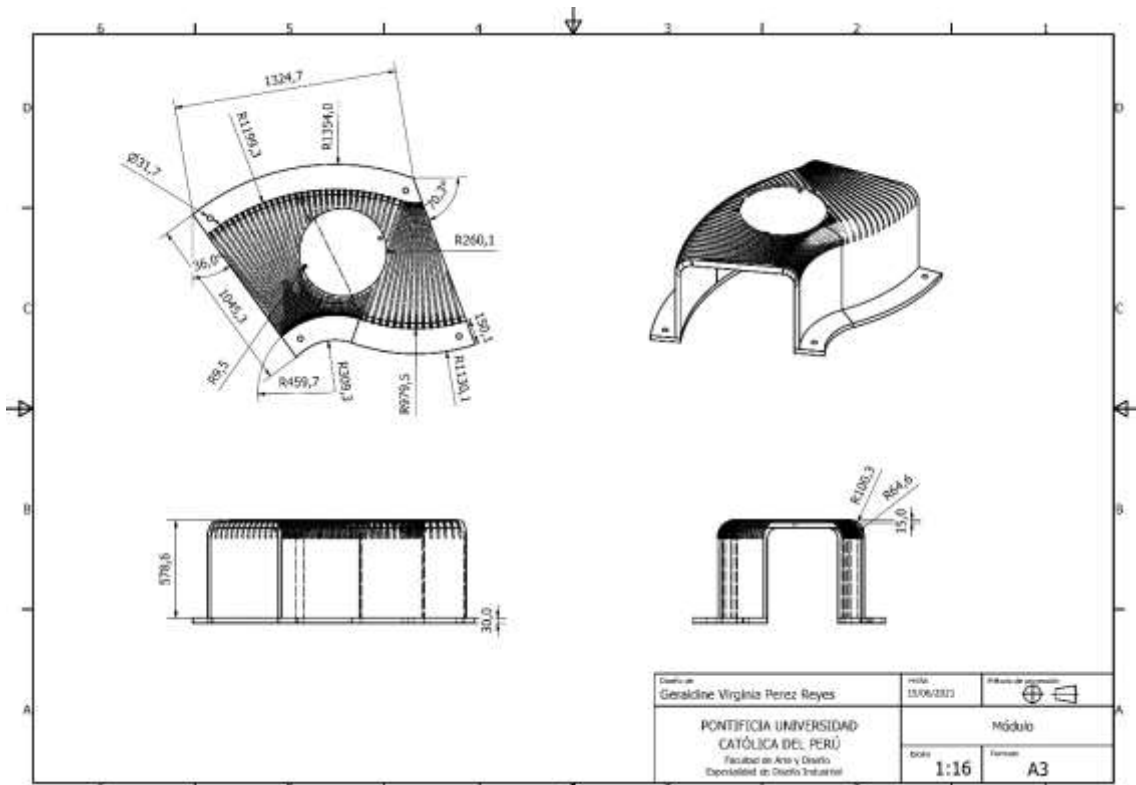




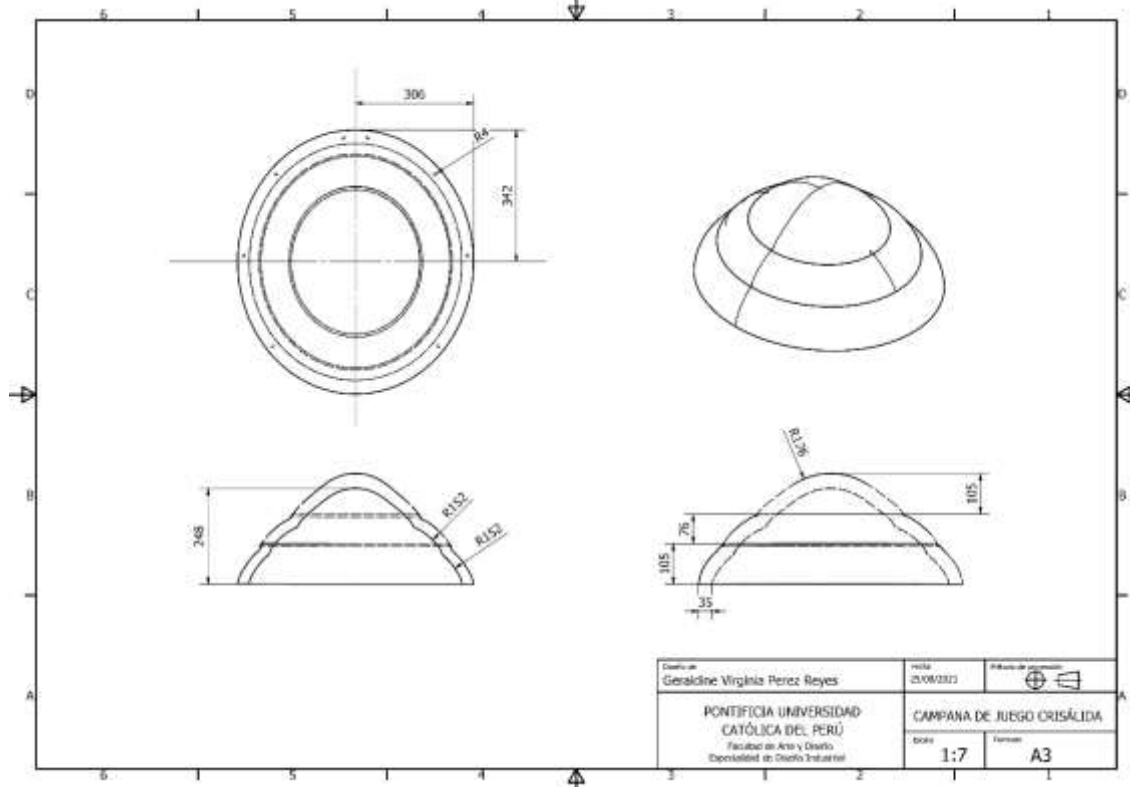
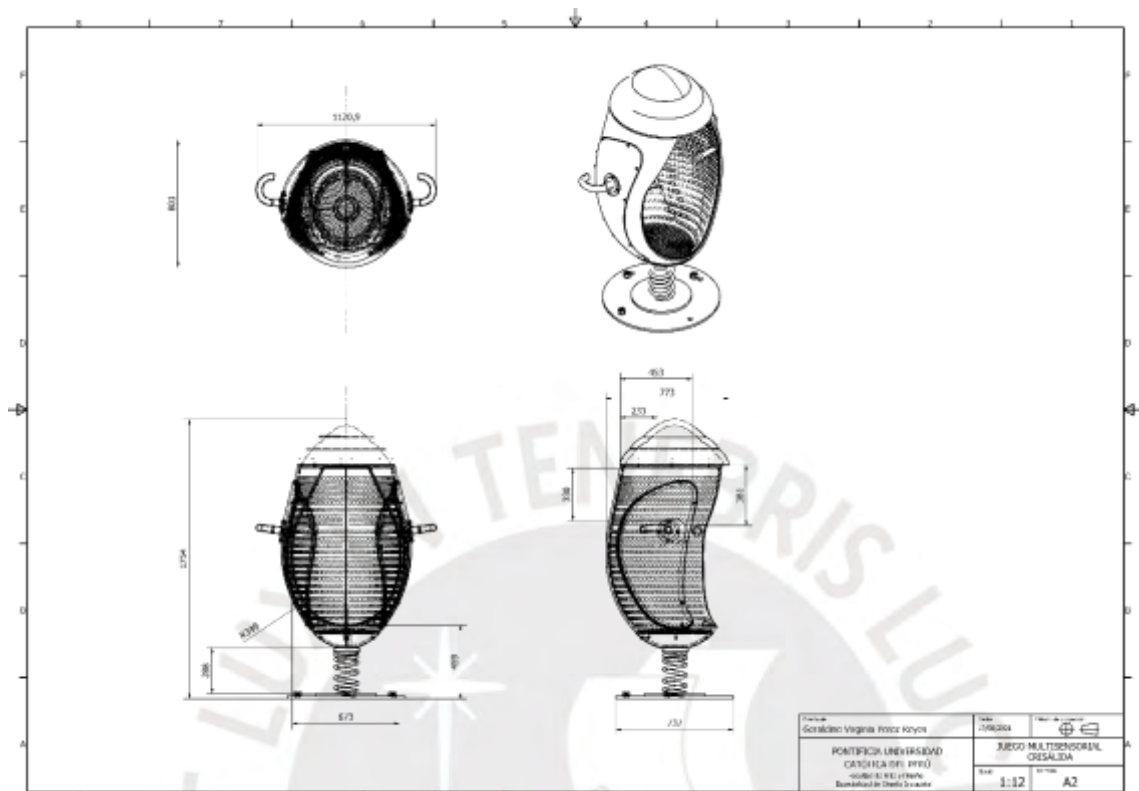


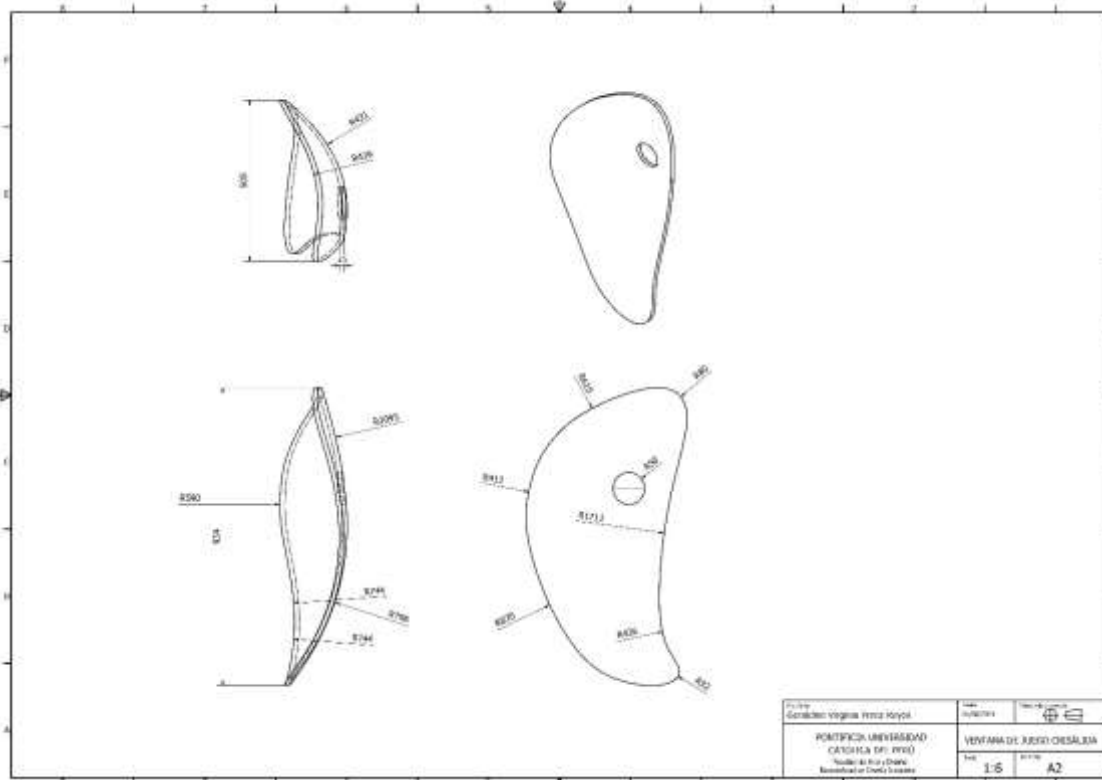
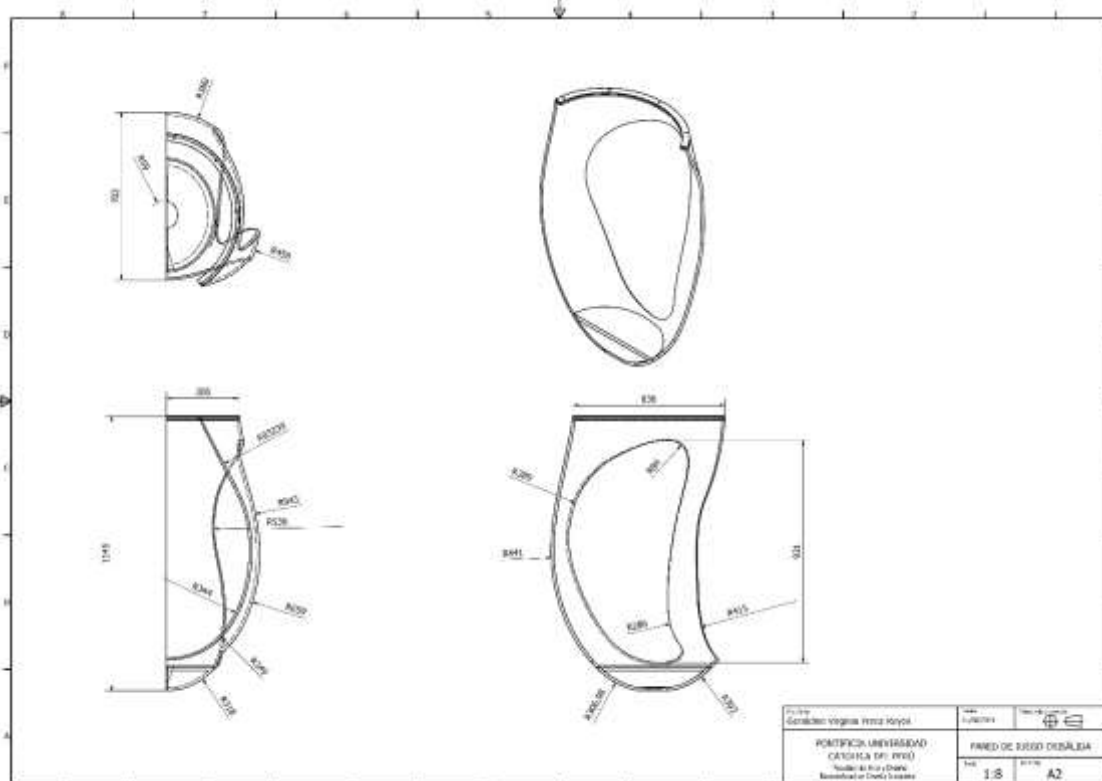


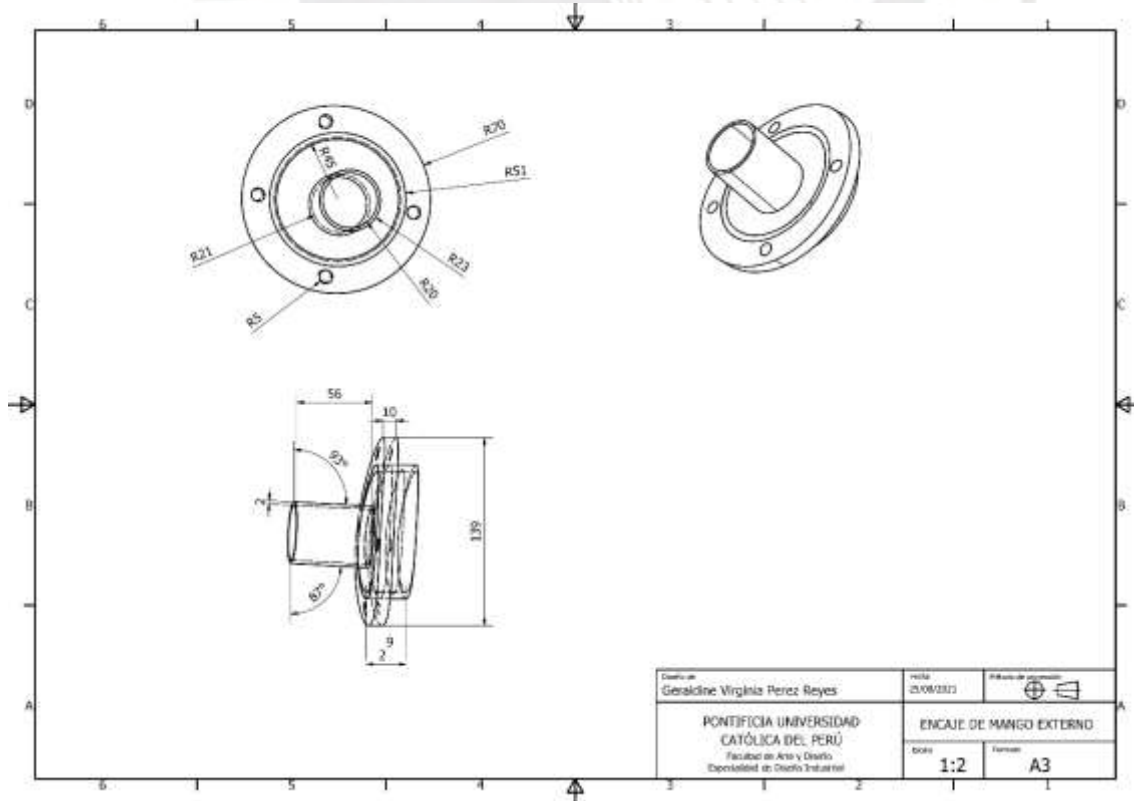
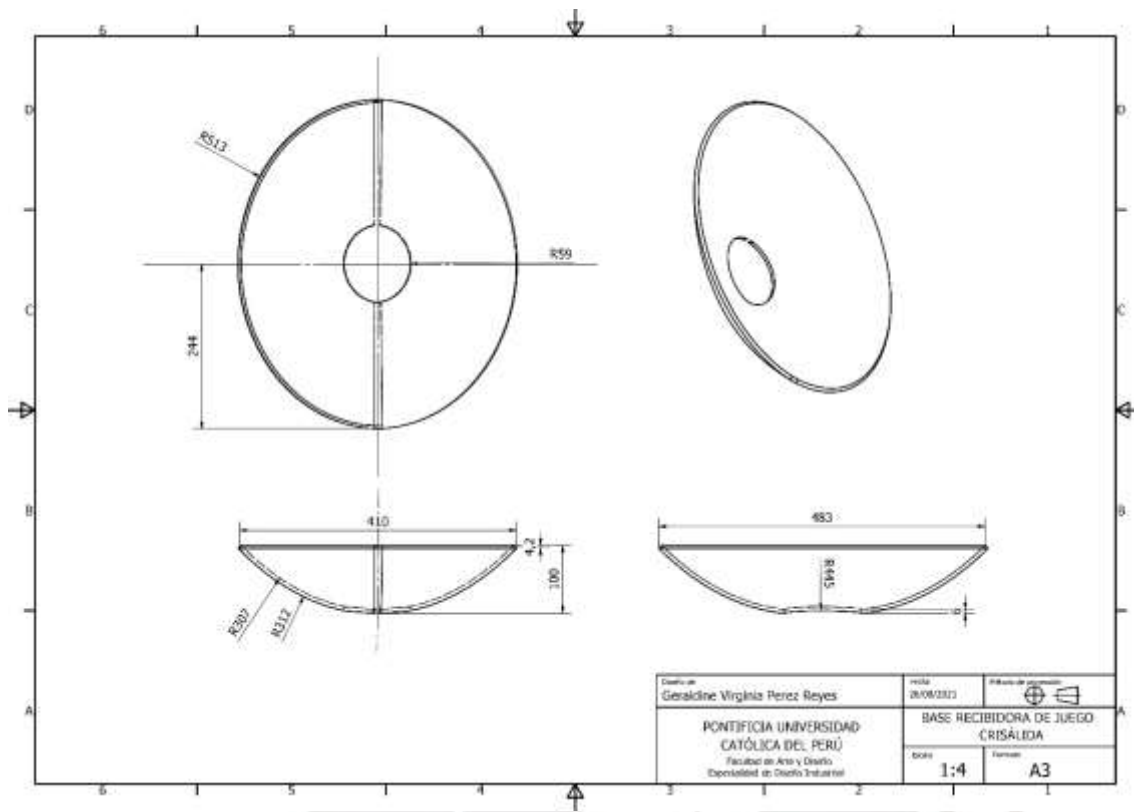


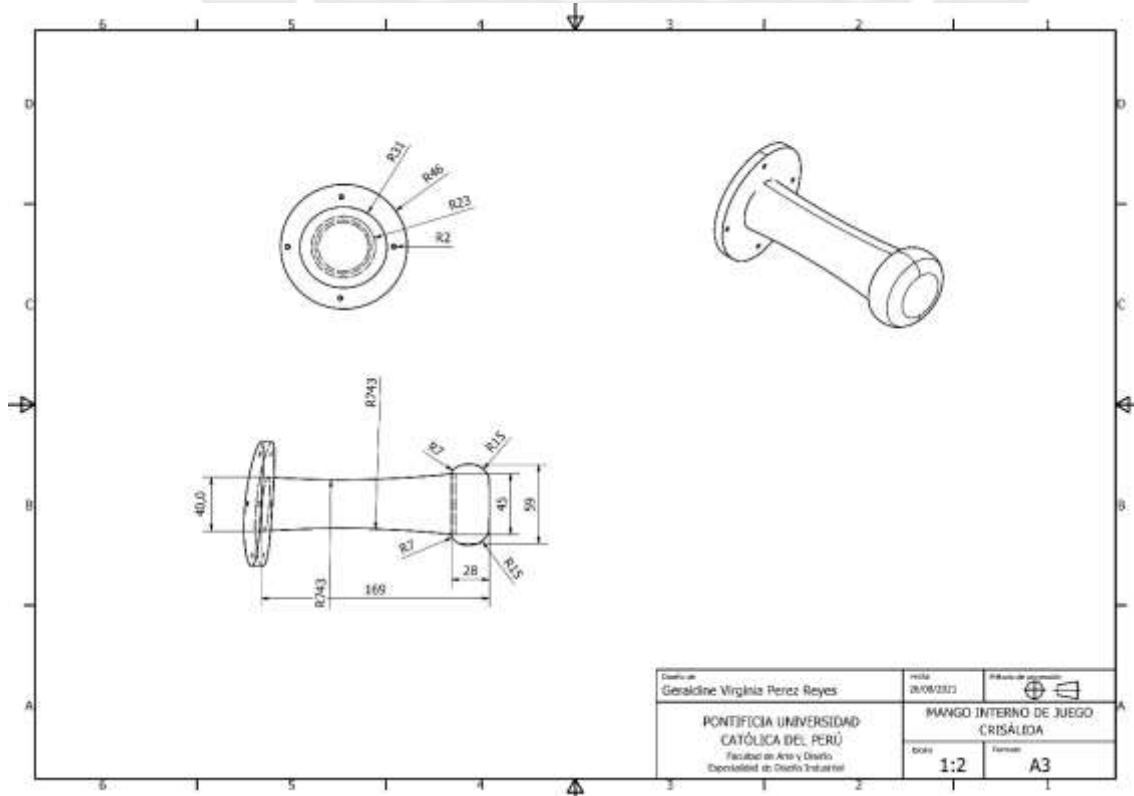
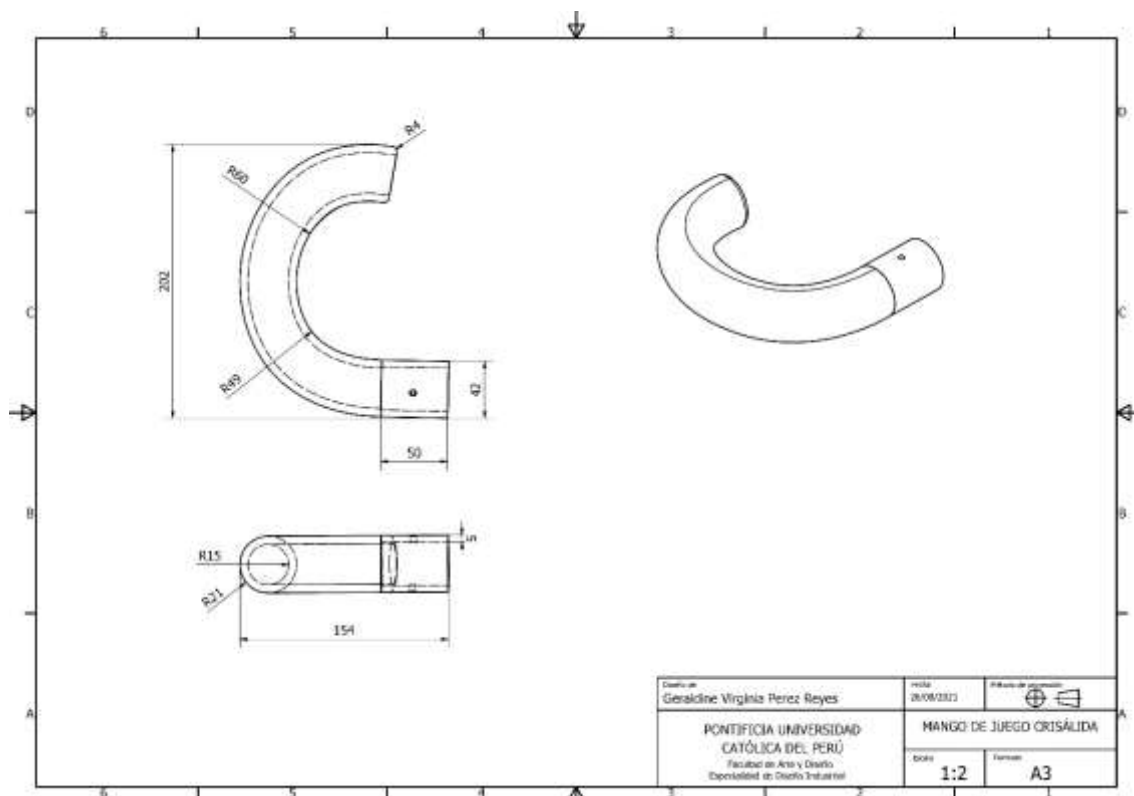


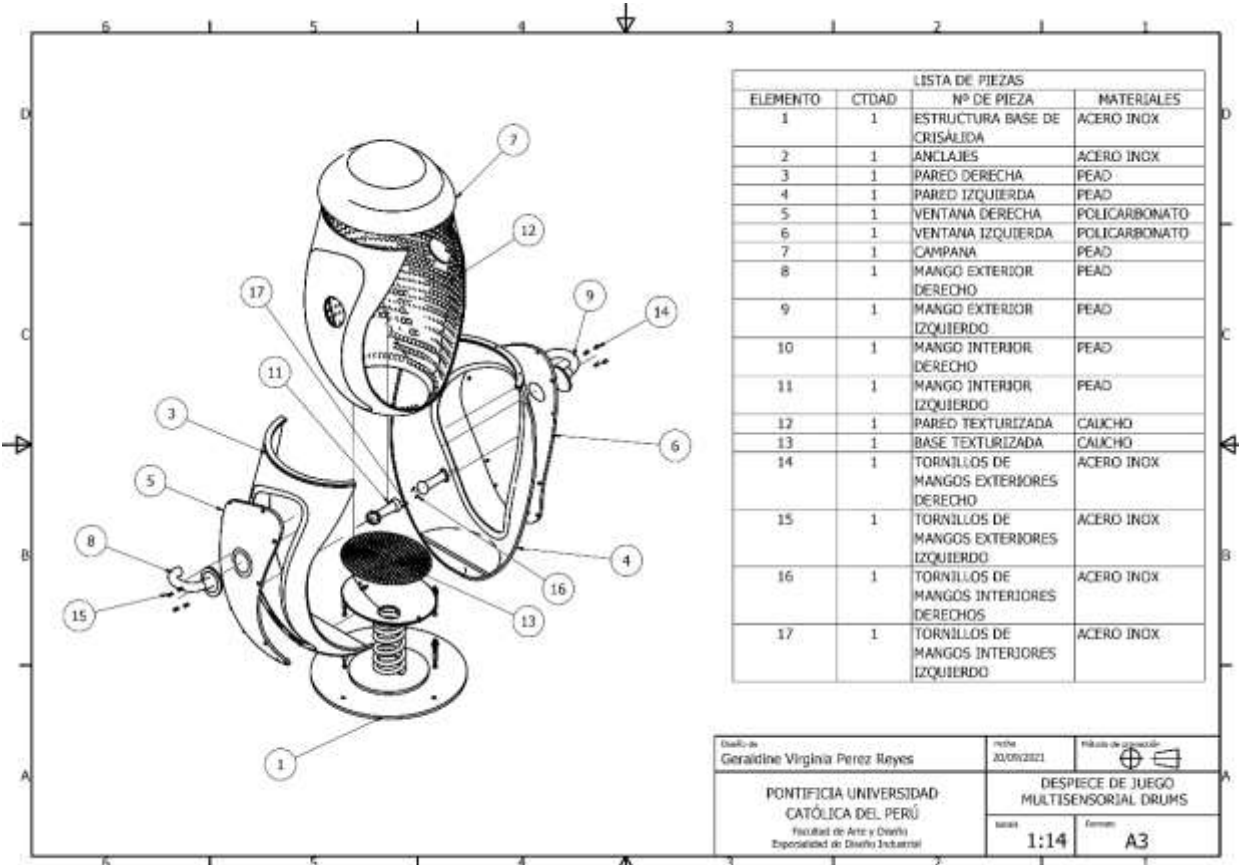
Anexo R. Planos de Juego Crisálida











LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	MATERIALES
1	1	ESTRUCTURA BASE DE CRISALIDA	ACERO INOX
2	1	ANCLAJES	ACERO INOX
3	1	PARED DERECHA	PEAD
4	1	PARED IZQUIERDA	PEAD
5	1	VENTANA DERECHA	POLICARBONATO
6	1	VENTANA IZQUIERDA	POLICARBONATO
7	1	CAMPANA	PEAD
8	1	MANGO EXTERIOR DERECHO	PEAD
9	1	MANGO EXTERIOR IZQUIERDO	PEAD
10	1	MANGO INTERIOR DERECHO	PEAD
11	1	MANGO INTERIOR IZQUIERDO	PEAD
12	1	PARED TEXTURIZADA	CAUCHO
13	1	BASE TEXTURIZADA	CAUCHO
14	1	TORNILLOS DE MANGOS EXTERIORES DERECHO	ACERO INOX
15	1	TORNILLOS DE MANGOS EXTERIORES IZQUIERDO	ACERO INOX
16	1	TORNILLOS DE MANGOS INTERIORES DERECHOS	ACERO INOX
17	1	TORNILLOS DE MANGOS INTERIORES IZQUIERDO	ACERO INOX

Diseñada por Geraldine Virginia Perez Reyes	Fecha 20/05/2021	Método de proyección
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ Facultad de Arte y Diseño Especialidad de Diseño Industrial		DESPIECE DE JUEGO MULTISENSORIAL DRUMS
Escala 1:14		Formato A3



GERALDINE PEREZ

Juguetes niños: Proyecto 3, Pieza Rotomoldeo 5

Propuesta nº **0184.21.GER.00**
Fecha **07/07/2021**

1.- INTRODUCCIÓN

La siguiente oferta orientativa tiene por objeto la fabricación de la Pieza Rotomoldeo 5 del Proyecto 3 por la tecnología de rotomoldeo, de acuerdo a la información recibida.

2.- OFERTAS ELEMENTOS (I.V.A. NO INCLUIDO)

- **Molde y utillajes**-----14.000€
 - El diseño actual necesita ligeras modificaciones para adaptarlo al proceso de moldeo (incluido)
 - Molde fabricado en aluminio CNC, en 2 partes.
 - Acabado superficial: liso industrial y/o texturizado.
 - Útiles de conformado: incluidos.

- **Pieza**-----34,60€/ud.
 - Material: polietileno reciclado (porcentaje de reciclado a definir en función del color)
 - Color: a definir.
 - Peso considerado: 4,2kg (espesor nominal: 4mm)
 - Insertos: no considerados.
 - Mecanizados y montajes: no considerados.
 - No se incluye lo que se no se indica expresamente en la oferta.

3.- CONDICIONES GENERALES

- Plazo 1ª pieza: A definir.
- Lotes: 60uds. (otros lotes son posibles; a estudiar)
- Embalaje: incluido: en bolsa individual, retractilado sobre pallet.
- Transporte: No incluido.
- Condiciones de pago: Molde y utillajes: 50% al pedido, 50% a la entrega de 1ªud.
Piezas. pagaré a confirming a 60 días.
- Validez de la oferta: 30 días.
- Plazo revisión precio pieza: 6 meses.
- Precios a confirmar con diseño final