

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA PARA INCENTIVAR
EL APRENDIZAJE ANTE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS SÍSMICOS EN
NIÑOS HABITANTES EN ZONA DE ALTO RIESGO**

DIANA CRISTINA BADILLO BADILLO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

Bucaramanga, Colombia

2010

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA PARA INCENTIVAR
EL APRENDIZAJE ANTE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS SÍSMICOS EN
NIÑOS HABITANTES EN ZONA DE ALTO RIESGO**

DIANA CRISTINA BADILLO BADILLO

Trabajo de grado para optar el título de

Diseñadora Industrial

DIRECTOR

Isabel Consuelo Becerra

Diseñadora Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS**

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Bucaramanga

2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
1.2.1 Objetivo General	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO	17
1.4 ESTADO DEL ARTE	18
1.4.1 Descripción De Los Productos	18
1.5 PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA	23
1.6 RESULTADOS ESPERADOS	25
1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	26
2. ETAPA DE INVESTIGACION	28
2.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION	28
2.1.1 Sismicidad	28
2.1.2 Prevención	63
2.1.3 La Interactividad	67
2.1.4Transporte	72

2.2 LITERATURA RECOPIADA	77
2.2.1 Análisis De La Literatura Recopilada	83
2.3 DESARROLLO Y ANALISIS	125
2.3.1 Museo De La Ciencia Valladolid	125
2.3.2 Neomundo	127
2.3.3 Museo Interactivo Mirador – Sala Tierra	130
2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL	131
2.4.1 Formulación De Funciones	132
2.4.2 Realización De Encuestas	133
2.4.3 Análisis De Encuestas	139
2.5 PLANTEAMIENTO DE REQUERIMIENTOS	140
2.5.1 Requerimientos Humanos	140
2.5.2 Requerimientos Técnicos	141
2.5.3 Requerimientos Formal Estéticos	141
2.5.4 Requerimientos Expresivo Formal	142
2.6 ARGUMENTACION DE LA INNOVACION	145
2.6.1 Usabilidad	145
2.6.2 Ecodiseño	146
3. ETAPA DE DISEÑO	153
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	153

3.2 ANÁLISIS PROYECTUAL	156
3.2.1 Características De Uso	157
3.3 GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SALA INTERACTIVA	161
3.3.1 Alternativas De Sala	161
3.3.2 Alternativas De Elementos De La Sala	169
3.3.3 Información Visual	183
4. DISEÑO FINAL PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA	186
4.1 MONTAJE 3D	186
4.2 COSTOS DE PRODUCCION	186
CONCLUSIONES	191
BIBLIOGRAFÍA	192
ANEXOS	197

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Planos del museo	19
Figura 2. Logo Museo de los Niños	21
Figura 3 Placa Tectónica Oceánica y Continental.	29
Figura 4- Movimiento de la Corteza	30
Figura 5- Cinturón del Fuego	33
Figura 6 Geología Colombiana.	38
Figura 7- Tectónica de Colombia	41
Figura 8- Zona de Amenazas Sísmicas.	42
Figura 9 Esquema de propagación de las ondas sísmicas	51
Figura 10- Ondas superficiales.	53
Figura 11- Sismógrafo vertical y Sismógrafo horizontal.	57
Figura 12 Sismograma.	58
Figura 13- Descripción de Contenedores Standard	73
Figura 14 Corteza Visual.	86
Figura 15 Campo visual vertical y horizontal.	87
Figura 16–La Usabilidad.	91

Figura. 17 El Significado	103
Figura. 18– Descomposición de la Luz.	112
Figura 19 – Sensores de la retina.	113
Figura. 20– Eje Visual.	119
Figura 21. Mapa MIM. Museo Interactivo Mirador Sala Tierra.	130
Figura 22. Formación del Himalaya y Tíbet	169
Figura 23. Situación de Haití respecto a las placas tectónicas.	174
Figura 24. Sismo De Gorgona Del 9 De Septiembre De 2007	176
Figura 25. Armero: Un Pueblo Fantasma.	180

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Los sismos más fuertes desde 1900	35
Tabla 2. Algunos sismos Colombianos ocurridos en el siglo XX	43
Tabla 3. Escala modificada de Mercalli	60
Tabla 4. Escala Richter	62

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Deslizamiento de tierra producido por el sismo del 9 de septiembre en el costado occidental de la Isla Gorgona.	177
Foto 2. Asentamiento diferencial de viviendas producto del sismo al occidente de playa Bazán (municipio de El Charco).	177
Foto 3. Agrietamientos laterales	178
Foto 4. Fundación Armando Armero implementa el Centro de Interpretación de la Memoria y la Tragedia de Armero	181

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA PARA INCENTIVAR EL APRENDIZAJE ANTE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS SISMICOS EN NIÑOS HABITANTES EN ZONA DE ALTO RIESGO*.

AUTOR: BADILLO BADILLO, Diana Cristina**

Palabras clave: Sala Interactiva, Prevención de Riesgo Sísmico.

La finalidad de esta propuesta es estimular el aprendizaje de manera cercana en niños dentro del fenómeno natural de la sismicidad generando de esta forma educación y maneras correctas de actuar ante terremotos o deslizamientos de la tierra. Con la elaboración de este proyecto se desarrolla documentación e investigación de zonas de alto riesgos sísmicos a través del grupo de investigación INME, para así determinar las carencias de las zonas y de sus habitantes.

Este tipo de proyectos demuestra el desconocimiento de temas importantes para el desarrollo de nuestro país como lo es la composición tectónica de Colombia y el movimiento de las placas en un sismo así como ignorancia ante el que hacer frente a un terremoto y que mejor que ofrecer la enseñanza en los infantes que son el núcleo de la familia y por tanto reproducirán la información y enseñanza desde las zonas afectadas hacia habitantes en general.

Ofrecer el conocimiento y que este sea el que llegue hacia la zona de interés, a través de una sala móvil, es una conclusión del desarrollo de la propuesta, así la enseñanza no tendrá límites de transporte por parte de los usuarios y se les ofrecerá un conocimiento integral con gran importancia a la actualidad colombiana.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial, Director de Proyecto, D.I. Isabel Consuelo Becerra

ABSTRACT

TITLE: DESIGN A ROOM TO ENCOURAGE INTERACTIVE LEARNING IN THE PREVENTION OF SEISMIC RISK IN CHILDREN LIVING IN HIGH-RISK AREA*

AUTHOR: BADILLO BADILLO, Diana Cristina**

Key Words: interactive room, prevention of seismic risk.

The purpose of this plan is to stimulate learning in a children in the nearby natural seismicity of the generating this education and how to properly react to earthquakes or Landslides. The progress of this project offers documentation and research in areas of high seismic risk through the investigation group INME, to determine gaps in the areas and their inhabitants.

This type of project shows the ignorance of important issues for the development of our country as is the composition of Colombia and the tectonic plate movement in an earthquake and lack of knowledge to face an seismic activity and to offer the best learning in infants who are at the heart of the family and therefore reproduce the information and education from the affected areas to people in general.

Providing knowledge and that comes to the area of interest, through a mobile living room, is a conclusion to the development of the proposal and the user's teaching will not limit by transport and will give them a integral knowledge with several importance to the Colombian reality

* Project of grade

** Faculty of Physique Mechanics Engineering's Industrial Design Program
Project's Director, I.D. Isabel Consuelo Becerra

INTRODUCCION

Actualmente se observa en el país con gran atención que los fenómenos geológicos y/o desastres naturales han aumentado paulatinamente y cada vez dicha actividad se orienta objetivamente a la actividad sísmica, esto se debe a que: “Colombia está situada, dentro del marco tectónico global, en la placa suramericana que sufre un proceso de separación de la placa africana” ¹ por lo que concibe liberaciones de energía en el interior de la Tierra y al momento de que esa energía busca su reacomodo hace que las placas tectónicas tengan movimientos relativos.

En los últimos años se han presentado sismos importantes en Colombia, siendo unos de especial atención para la ingeniería y el Gobierno, debido a los daños y destrozos causados a centros urbanos. Varios de esos sismos que han afectado en forma severa su zona epicentral, como los ocurridos en el Chocó (1991), Atrato Medio, Murindó (1992), Arauca – Puerto Rondón (1991), Cauca – Huila, Páez (1994), Boyacá – Casanare, Tauramena (1995), Pasto (1995), San Andrés Isla (1995), y en particular el sismo del Eje Cafetero, Armenia (1999)², sin dejar a un lado los ocurridos en ciudades como Bucaramanga, que aunque no obtuvieron niveles tan altos en la escala sísmica, no pueden descuidarse debido a la amenaza que representan.

¹ NAVAS Camacho, Orlando. Anatomía Geológica de Colombia. Pdf Pág. 1

² Revista Noticreto No. 36 Julio-septiembre.

Por lo anterior, se analiza de manera más detallada y cercana a la población que las personas generalmente desconocen sistemas de prevención de sismos e incluso la manera cómo actuar en determinado caso.

Con tal fin, se pretende que casos como la falta de capacidad para la respuesta en caso de emergencia, viviendas mal construidas y en terrenos inestables, crecimiento poblacional y urbanístico en zonas de alto riesgo, inexistencia de medidas a adoptar para afrontar situaciones de desastre, entre otras, sean contrarrestadas con ayudas didácticas que en un comienzo serán para los niños, pero con lugar a la extensión comunicativa para la enseñanza y el desarrollo de la población.

1.1 JUSTIFICACION

La interdisciplinaridad entre el Diseño Industrial y la Ingeniería Civil, enfocada a un compromiso y servicio social, genera un beneficio a la humanidad y un progreso tecnológico, enriqueciendo el nivel de vida de las personas afectadas por los sismos, en este caso específico los niños, debido al aumento en el aprendizaje de la prevención de desastres sísmicos.

Aunado a esto, la población habitante en las comunas de La Cumbre, Santana y Reposo, pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga y más específicamente al municipio de Floridablanca, presenta una deficiencia de impotencia, manifestada en el desconocimiento del riesgo al que se encuentra expuesta frente a la incidente de un terremoto y frente a las acciones que debe tomar en cuenta en caso de presentarse.

El problema crece ya que a través del tiempo la población ha ido aumentando, ubicándose en zonas aún más propensas a la amenaza sísmica, sin tomar ningún tipo de medidas para proteger sus vidas, construyendo con deficientes técnicas y en zonas no propicias.³

Es necesario entonces, proponer un espacio para la enseñanza que permita fomentar el conocimiento sobre la prevención de riesgos sísmicos y que mejor que en los niños, pues son ellos los entes principales y básicos en el núcleo familiar.

Por lo tanto, se destaca que a nivel de la sociedad, los habitantes de las regiones de La Cumbre, Reposo y Santana no poseen la capacidad de responder ante un terremoto, lo que conlleva a generar materiales educativos en términos de prevención y atención respecto a los desastres naturales, pues se observa la inexistencia de programas asequibles a estas zonas además de que el sector en general demuestra una localidad en condiciones inestables en cuanto al avance del capital familiar como para poder ofrecer enseñanza particular de acuerdo al tema.

³ Extraído de Propuesta de Extensión UIS. Programa de educación para la reducción del riesgo sísmico.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Diseñar y adecuar un espacio interactivo a través de juegos didácticos promoviendo la prevención ante riesgos sísmicos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Enseñar a los niños mediante paneles informativos visuales y apoyos audiovisuales sobre fundamentos de la sismología.
- Proporcionar un espacio de manipulación de juegos didácticos para el conocimiento específico del sismo y sus componentes principales.
- Enseñar el funcionamiento del mecanismo de un sismógrafo y su importancia en la prevención de los sismos.
- Capacitar de manera básica a los niños para dar respuesta positiva en caso de emergencias, mediante el reconocimiento de acciones a tomar antes, durante y después de un evento de desastre.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

Trabajar colectivamente con el grupo de investigación en nuevos materiales y estructuras “INME” en la propuesta de una sala interactiva y fomentar en dicho espacio el conocimiento sobre la prevención y atención a los riesgos sísmicos.

De esta manera los niños recibirán la enseñanza y transmitirán el conocimiento a sus familias respectivamente, para así, fomentar una educación integral de la zona afectada.

Además, el apoyo que genera el trabajo del programa educativo para la reducción de riesgo sísmico que desarrolla de manera paralela el grupo INME, ayuda a la coevaluación de las actividades, elementos y características propuestas para la sala interactiva.

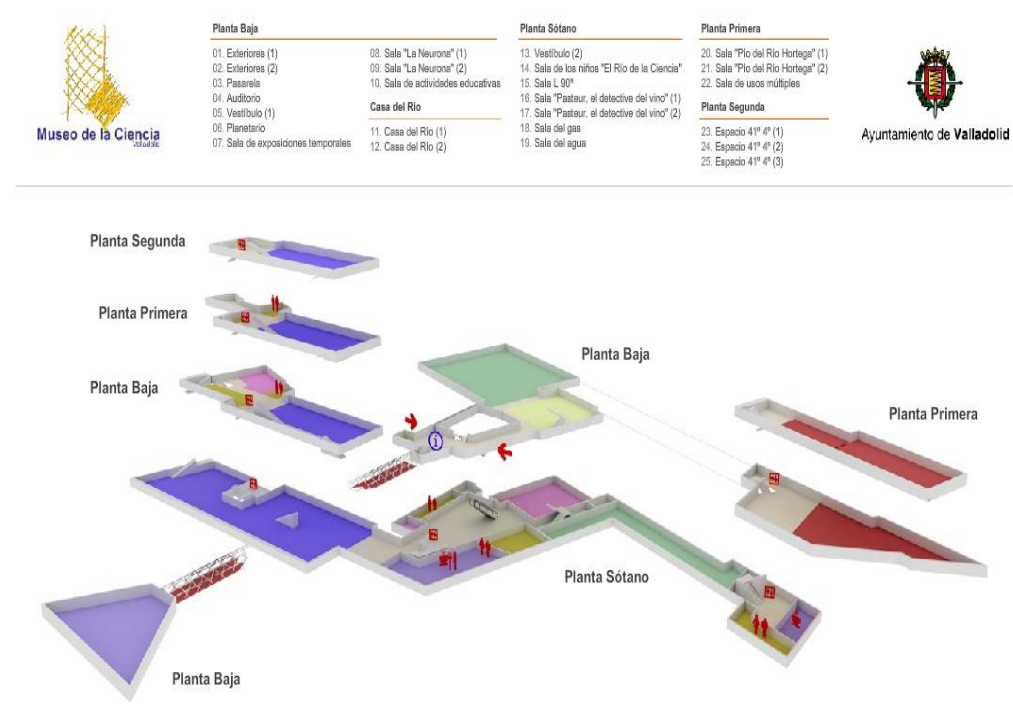
1.4 ESTADO DEL ARTE

1.4.1 Descripción De Los Productos

Actualmente son conocidos centros de enseñanza interactiva de diferentes ejes temáticos, los cuales segmentan el grupo de personas que desean educar la mayoría niños entre los 5 y 12 años, sin embargo no dejan a un lado la posibilidad de ser acudidos por individuos de otras edades.

EL PLANETARIO DIGITAL. MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID.

Figura 1. Planos del museo



Fuente: www.museocienciavalladolid.es

Es el único planetario digital del mundo, y por ello permite realizar otro tipo de exposiciones, incluso turísticas, documentales y publicitarias

El Planetario se divide en tres grandes apartados: la cúpula, el sistema de proyección y la sala.

Proyección

El sistema de proyección adoptado en este caso se conoce con el nombre de 'In Space Sistem', que permite no tener más que un cable conectado por proyector y no utilizar más que una sola fuente de entrada, evitando tener una transición entre dos fuentes de vídeo o informáticas que sean diferentes.

En cuanto a la sala del Planetario, ésta es de posición unidireccional con proyección a cúpula completa y frontal. Dispone de 80 asientos regulables en su inclinación. También se ha pensado en las personas con minusvalías y por ello existe una fila específica de asientos, reservada para los discapacitados.

A su vez, la sala también cuenta con espacios reservados para la programación y producción de programas propios del Planetario, y que permitirán a sus organizadores múltiples posibilidades expositivas.

Los más pequeños también contarán con su espacio en el Museo de la Ciencia. Bajo el nombre de Sala de los Niños –se encuentra en la planta sótano primero y cuenta con una superficie regular de 210 metros cuadrados, pretende acercar los contenidos científicos y tecnológicos a través del juego como clave que propicia situaciones ideales de aprendizaje, gracias a experiencias positivas que produzcan satisfacción intelectual desde la más temprana edad.

Punto de consulta

En la misma sala, el museo cuenta con una biblioteca interactiva y virtual, que se configura como punto de consulta de las páginas web de los diferentes museos del mundo, a las que actualmente se puede tener acceso, así como bibliotecas, revistas y prensa.

Su aspecto formal vendrá dado por la instalación de más de 20 PCs, todos ellos conectados a Internet y colocados en un soporte alargado con asientos individualizados.

SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO DE LOS NIÑOS. Más ciencia y tecnología con el apoyo de nuestros Amigos

Figura 2. Logo Museo de los Niños



Fuente: <http://www.maravillosarealidad.com/museo/index.php>

La Sociedad de Amigos del Museo de los Niños de Caracas fue fundada hace 10 años con el compromiso de apoyar el fortalecimiento institucional del Museo a través de la consolidación de sus programas y actividades.

La Sociedad de Amigos colabora de diferentes formas para que nuestro Museo siga cumpliendo su misión: Que los niños y niñas *aprendan jugando* los principios de la ciencia y la tecnología.

Hasta la fecha contamos con el apoyo de muchos afiliados y gracias a ellos hemos podido desarrollar buena parte de nuestros programas.

Es muy fácil ser parte de nuestra Sociedad de Amigos, y usted puede elegir la categoría que le resulte más conveniente, bien sea como individuo, familia o empresa.

Un lugar especial para aprender jugando

El Museo de los Niños es un centro educativo-recreativo que brinda alternativas de apoyo al aprendizaje, pues complementa y refuerza los conocimientos adquiridos en el aula, a la vez que fomenta la creatividad en un ambiente divertido.

Está dirigido principalmente a niños entre 6 y 14 años. Sin embargo, al concebir y diseñar una exhibición, se trata que sea accesible a todo tipo de público. Por tal motivo se considera la altura, el color, los elementos de interacción, la resistencia de los materiales y el espacio disponible, para que todos puedan recrearse. También se toman en cuenta diferentes medios para transmitir el mensaje. Las exhibiciones al tratar temas fundamentales están relacionadas con los Programas de Educación Básica, por lo que la visita al Museo complementa los conocimientos adquiridos en el aula.

Horarios para visitar al Museo

- De lunes a viernes: de 9 a.m. a 5 p.m.
- Los sábados, domingos y días feriados: de 10 a.m. a 5 p.m. Tenemos servicios especiales para grupos y colegios .

1.5 PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA

La constitución y ajuste total de la sala interactiva se efectuará una vez se complete la evaluación y construcción de todos los elementos planteados para generar el aprendizaje.

Las etapas serán evolucionadas según el tiempo de ejecución replanteado en futuros proyectos, debido a que este hace parte de una fase inicial que podrá ser mejorada según los registros y resultados de la aplicación ante la prevención en zonas de alto de riesgo sísmico.

También se requiere que el trabajo sea conjunto al grupo de investigación INME, debido al conocimiento profundo y exacto con respecto al tema de prevención sísmica.

Para el desarrollo de la sala Interactiva se necesitarán los siguientes elementos:

Paneles Informativos

Ofrecerán información general de la sala, tal como datos de la creación y los objetivos de enseñanza para el aprendizaje de la prevención desastres naturales como lo es el sismo.

Señales

Expondrán la ubicación del individuo en la sala, además de la señalización según las normas especificadas para espacios cerrados y de enseñanza.

Fotografías

En la zona de conocimiento de un sismo, se observarán fotografías de efectos y consecuencias en la población como respuesta a un desastre sísmico.

Mecanismo / Sismógrafo

Este es el ente principal de la sala, debido a que es la relación del educando con el dispositivo la manera como el reconocerá interactivamente el tema. Constará de una balanza en la que el generará la réplica del movimiento sísmico provocando la lectura de una imagen simuladora de un sismograma. De esta manera el instrumento medirá los movimientos o pequeños temblores provocados por los niños para así explicar cómo se graban y miden los sismos según su intensidad epicentral y magnitud.

Mapas

Mediante esta ayuda se logrará reconocer como se registran y observan las fallas geológicas de manera sistemática en los observatorios y los sismogramas.

Modelo 3D

Esquematación de los componentes de las placas tectónicas y la propagación de las ondas sísmicas en las mismas.

Información Audiovisual

Como complemento a la sustentación demostrada en el transcurso de la sala se tendrá un espacio determinado para

Folleto

Se empleará el recurso ofrecido por el grupo de investigación INME, debido que ellos diseñaron y elaboraron un folleto o revista de información general de la prevención de riesgos sísmicos.

1.6 RESULTADOS ESPERADOS

El planteamiento y avance de este proyecto pretende utilizar tanto tecnologías de información para la elaboración de la sala interactiva como tecnologías de aprendizaje lúdico para proceso de enseñanza en la misma.

La población, específicamente los niños, se beneficiarán de manera paulatina y continua con elementos de aprendizaje para la enseñanza sobre la prevención de riesgos sísmicos, lo cual mejorará la convivencia y desarrollo del entorno en la región además de la calidad de vida a manera progresiva.

1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

El problema del diseño de la propuesta nace de la necesidad educativa en habitantes de zonas de alto riesgo sísmico, lo que define los parámetros concretos para obtener una solución específica.

En el transcurso de la elaboración se definirá el entorno, la clase de actividades y productos necesarios para la interacción y la competencia lúdica cognoscitiva existente.

La particularidad de los elementos son definidos por características ergonómicas, psicológicas, formales, estructurales, económicas, materiales y económicas que fundamentan el proceso cognoscitivo que será adquirido por parte del estudiante.

Es muy necesario sin lugar a duda, la veracidad e integridad de la información recopilada para que la posible propuesta sea coherente a las condiciones de la población.

Se definirá las características del espacio, los aspectos ergonómicos, indicaciones respectivas del centro de investigación INME, percepción de la forma, elementos compositivos del color, normas de sismología.

Según los datos anteriores se registran y organizan las limitaciones en parámetros de diseño. La propuesta debe ofrecer una idea completa de lo que es la prevención sísmica, el diseño del espacio debe ser amplio y de fácil acceso lúdico para ofrecer interactividad, contener abstracciones de datos, características y

procedimientos, información atractiva visual y audiovisual, producir elementos que demuestren funcionamiento interactivo y representación expresiva formal del contenido general.

Los requerimientos y parámetros del diseño de la propuesta se traducen en un lenguaje interactivo, gráfico y audiovisual.

Se realizarán alternativas donde se de organización a las estructura temática, organizacional y espacial, donde se ofrece conocer temas a través de instrumentos lúdicos, tales alternativas irán evolucionando hasta llegar a un diseño de propuesta final.

Por medio de la interacción y experimentación se realizaran pruebas cognoscitivas de aprendizaje lúdico interactivo, obteniendo modelos de objetivos determinados. De esta manera se lograrán obtener propuestas parciales a diferentes necesidades con objetivos de aprendizaje definidos.

En la propuesta se manifiesta la necesidad de un elemento interactivo, por lo que se verificará un modelo de mecanismos para el aprendizaje de sismología y se les pedirá un concepto valorativo objetivo con respecto al uso y enseñanza recibida, según lo anterior se realiza un control calificativo para mejorar el diseño de la propuesta de la sala interactiva.

2. ETAPA DE INVESTIGACION

2.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION

2.1.1 Sismicidad

- **LOS SISMOS Y LAS PLACAS TECTONICAS NAZCA Y CONTINENTAL**

Los sismos tienen su origen en cómo ha evolucionado la masa de la corteza terrestre desde hace millones de años, cuando todos los continentes se encontraban unidos. La sismicidad también está asociada al llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se han registrado las peores catástrofes.

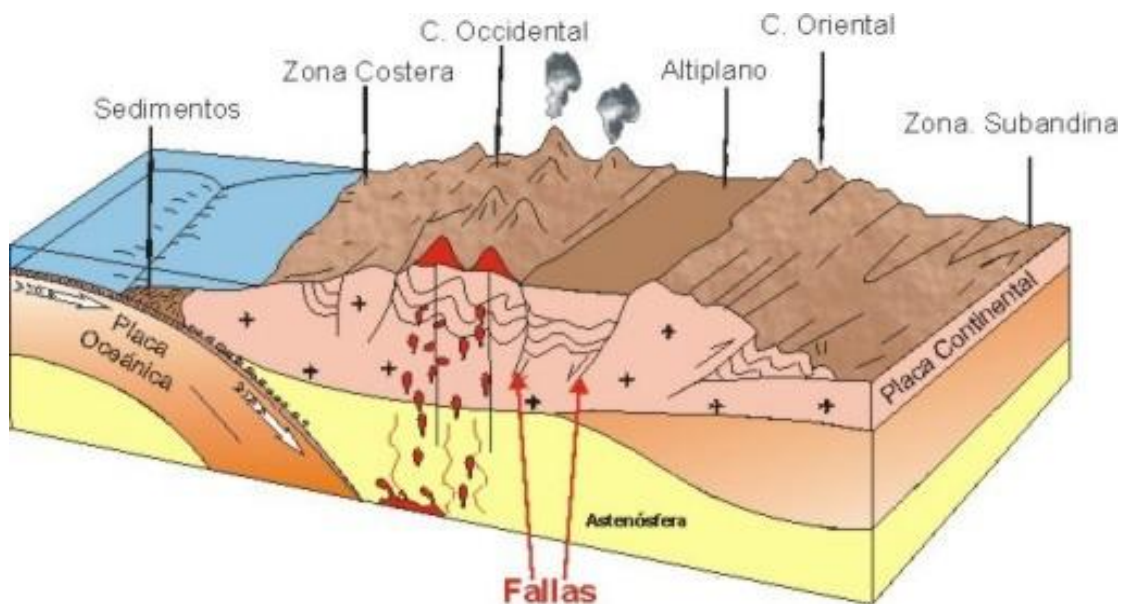
En la búsqueda de algunas fallas geológicas que acopien estos fenómenos, encontramos los Nidos sísmicos del Puyo y Galápagos en la vecina república del Ecuador y el de Bucaramanga en Colombia.

Según los estudios, en el Ecuador, existen dos Nidos sísmicos localizados, el uno en el sector del Puyo y el otro en Galápagos. El Nido del Puyo, ubicado alrededor de las coordenadas 1.7 Latitud Sur y 77.8 Longitud Oeste, se caracteriza principalmente por un predominio de sismos de magnitud entre 4.0 y 4.9 con profundidades focales mayores a 100 kilómetros. El Nido de Galápagos, ubicado por las coordenadas 0.30' de Latitud Sur y 91 Longitud Oeste ha tenido habitual actividad sísmica.

En el Oriente colombiano encontramos el Nido sísmico de Bucaramanga. Este sitio con habitual actividad, tiene relación con las llamadas placas tectónicas de Nazca (Oceánica) y Continental (Sudamérica) y el proceso de subducción genera una alta sismicidad. Está localizado en el sector intermedio de los municipios de Umpalá y Cepitá. Tiene profundidades promedios de 150 a 200 kilómetros.

Figura 3 Placa Tectónica Oceánica y Continental.

LAS PLACAS TECTÓNICAS



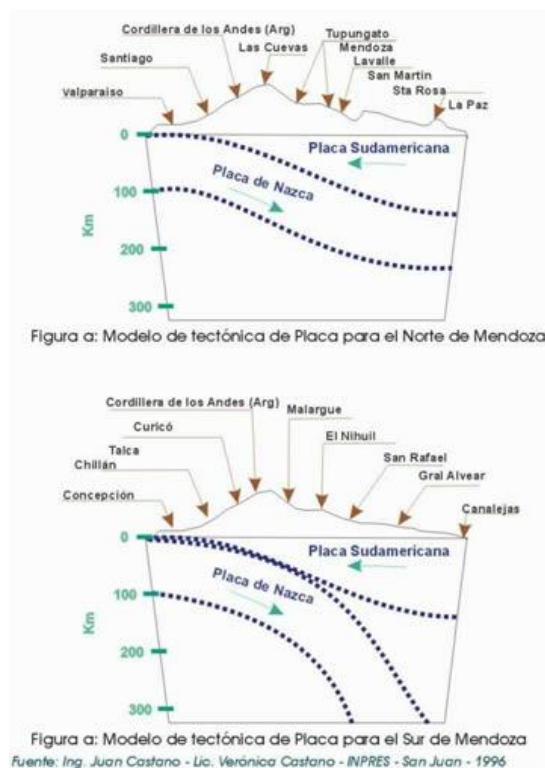
Fuente: <http://autorneto.com/referencia/noticias-mundiales/los-sismos-y-las-placas-tectonicas-nazca-y-continental/>

En la gráfica podemos observar la sedimentación (izquierda), la zona costera, la cordillera Occidental, la altiplanicie, la cordillera Oriental y la zona sub-andina. De igual forma vemos en la cordillera Occidental el proceso del escape de energía

desde la placa Oceánica hasta los puntos de salida y bajo la altiplanicie las fallas geológicas.

Se deduce que al chocar dos placas, una de las dos cede y se va para abajo con dirección al manto; en este caso es la placa Oceánica y la región de la zona de choque se denomina zonas de subducción. En otras ocasiones, en la zona donde no existe el choque, que es en los dorsales marinos aparece, una nueva superficie terrestre. De esta forma se mantiene el equilibrio en el mundo, por las zonas de subducción desaparece la superficie creada y por los dorsales marinos aparece nuevas superficies.

Figura 4- Movimiento de la Corteza



Fuente: <http://autorneto.com/referencia/noticias-mundiales/los-sismos-y-las-placas-tectonicas-nazca-y-continental/>

Dentro de la teoría de las llamadas placas tectónicas, hay un proceso de evolución de la corteza terrestre que gira en distintas direcciones. Existen regiones en las cuales el movimiento es muy lento del orden de una centésima de milímetro al año y otras en las cuales este movimiento es muy rápido con movimientos de más de 10 cm al año.

Movimientos tectónicos

Estos movimientos llamados tectónicos son los responsables de la aparición de las montañas, de los volcanes, de los sismos, de la formación de plegamientos y fallas geológicas en la tierra.

Investigaciones desarrolladas entre los años 1950 y 1960, encontraron que en el lecho de los mares, existen largas y rimbombantes cadenas montañosas con una forma muy similar a la columna dorsal de los reptiles; de ahí su nombre de dorsal marino. De esta forma en la tierra existen dos tipos de montañas, las que se hallan en los continentes y las que se encuentran en los mares con características diferentes.

En este orden las principales placas tectónicas, son: Nazca, Sudamérica, Cocos, Norteamericana, Caribe, Africana, Euroasiática, Antártica, Pacífico, Filipinas, Árabe, Australiana y de la India. Según las investigaciones, de estas placas surgen otras llamadas microplacas.

Por lo general los sismos superficiales son los que causan mayor daño. Por este motivo, se puede indicar que la Costa Ecuatoriana es la de mayor peligrosidad sísmica, seguida por la Sierra y finalmente el Oriente.

Cinturón de Fuego del Pacífico

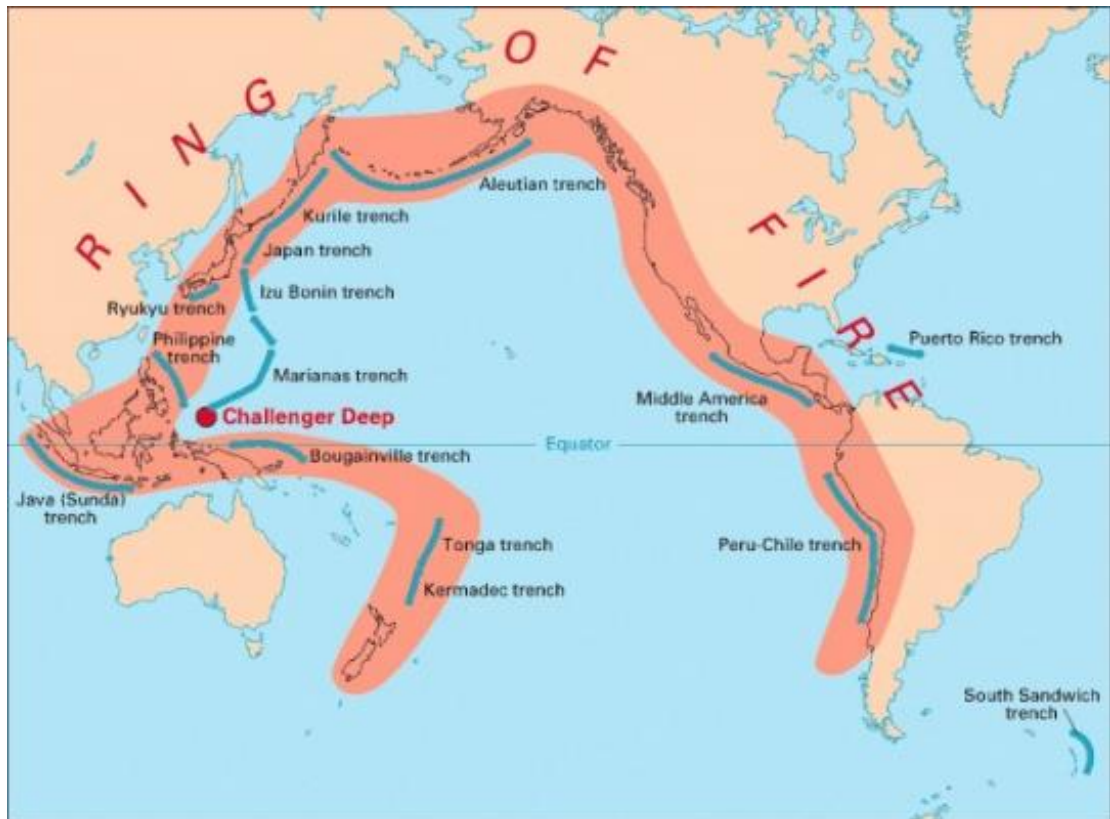
Se trata de una cadena de fallas geológicas donde se hallan los puntos de encuentro de las placas terrestres. Cuando las placas colisionan se producen los terremotos y fisuras, seguidas algunas veces de explosiones volcánicas.

El "Cinturón de Fuego", como se le conoce a una serie de fallas geológicas ubicadas en las capas superiores de la corteza terrestre, coincidentemente a lo largo de los países que bordean el Océano Pacífico.

Esta cadena de fallas comprende los países del Pacífico Sur: Chile, Perú, Ecuador y Colombia, y en centroamericanas como Panamá y México, pasa por Estados Unidos, dobla a la altura de las Islas Aleutianas y baja por las costas de Japón y China.

Cada una de las fallas son los puntos de encuentro de las grandes placas que conforman la corteza terrestre. Las placas están en constante movimiento, colisionando, juntándose o alejándose entre sí, y al hacerlo generan una inmensa presión en sus bordes de contacto produciendo sismos, terremotos, maremotos,

Figura 5- Cinturón del Fuego



Fuente: <http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/sismos/HistorialSismicidadCA.html>

En algunos casos seguidos de erupciones volcánicas, configurándose en estos casos la ocurrencia de cataclismos o catástrofes

- **DETALLES**

¿Qué es un sismo?

Un sismo o temblor es un movimiento vibratorio que se origina en el interior de la Tierra y se propaga por ella en todas direcciones en forma de ondas.

¿Qué es la sismología?

La sismología es la rama de la geofísica que estudia el fenómeno de los temblores que ocurren en nuestro planeta Tierra. Sus principales objetivos son:

- El estudio de la propagación de las ondas sísmicas por el interior de la Tierra a fin de conocer su estructura interna,
- El estudio de las causas que dan origen a los temblores y
- La prevención de daños.

¿Por qué ocurren los temblores?

La causa de un temblor es la liberación súbita de energía dentro del interior de la Tierra por un reajuste de ésta. Este reajuste se lleva a cabo mediante el movimiento relativo entre placas tectónicas. Las zonas en donde se lleva a cabo este tipo de movimiento se conocen como fallas geológicas (la falla de San Andrés

es un ejemplo) y a los temblores producidos se les conoce como sismos tectónicos. No obstante existen otras causas que también producen temblores. Ejemplo de ello son los producidos por el ascenso de magma hacia la superficie de la Tierra. Este tipo de sismos, denominados volcánicos, nos pueden servir de aviso de una posible erupción volcánica.

Los sismos a nivel mundial

Tabla 1. Los sismos más fuertes desde 1900

Locación	Fecha	Magnitud	Fenómeno	Efectos
1. Chile	1960 05 22	9.5	Olas gigantes y erupciones volcánicas	5 mil personas murieron 2 millones sin hogar
2. Prince William Sound, Alaska	1964 03 28	9.2	Terremoto y posterior tsunami hasta British Columbia, Canadá	125 personas murieron 311 mil US\$ daños materiales.
3. Islas Andreanof, Alaska	1957 03 09	9.1	Erupción del monte Vsevidof dormido por 200 años, tsunami con olas de 15 metros de alto hasta Hawai	
4. Kamchatka, Rusia	1952 11 04	9.0	Tsunami que golpeó las islas hawaianas.	No hubo muertos.

5. Costa oeste del norte de Sumatra, Indonesia	2004 12 26	9.0	Tsunami	Miles de personas murieron en Sri Lanka, Tailandia, Indonesia y la India
6. Costa del Ecuador	1906 01 31	8.8	Tsunami, sentido a lo largo de la costa pacífica de América Central hasta San Francisco y el oeste de Japón	Mil personas murieron
7. Islas Rats, Alaska	1965 02 04	8.7	Tsunami con olas de 10.7 m de alto	
8. Assam-Tibet, India	1950 08 15	8.6	Terremoto	2 mil edificaciones destruidas Al menos 1.500 personas murieron.
9. Kamchatka, Rusia	1923 02 03	8.5	Terremoto	
10. Mar Banda, Indonesia	1938 02 01	8.5	Tsunami	Grandes daños en Banda y Kai
11. Haití	2010 01 12	7.3	Terremoto	Miles de personas murieron, edificaciones destruidas.
12. Santiago de Chile, Chile	2010 03 05	8.8	Terremoto y tsunami	Miles de personas murieron, edificaciones destruidas. Daños en la costa pacífica
13. Sichuan, China	2010 04 14	7.8	Terremoto	

Los sismos en Colombia

La Subdirección de Geología Básica del Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química INGEOMINAS es el ente encargado de evaluar las amenazas de origen geológico, especialmente por terremotos, erupciones volcánicas y movimientos en masa. Este cuenta con la red sismológica nacional que consiste en un sistema de estaciones ubicadas estratégicamente y que registra los movimientos sísmicos y transmite vía satélite la información a un moderno centro de computación de datos. Con esta Red se tiene información casi instantánea sobre el lugar donde ha ocurrido un sismo, su magnitud y profundidad. Así se conocerá la posible amenaza sísmica derivada de los sacudimientos. Con la información obtenida, los ingenieros podrán mejorar los mapas de amenaza del Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes, lo cual a su vez permitirá que se levanten construcciones en lugares y condiciones adecuadas.

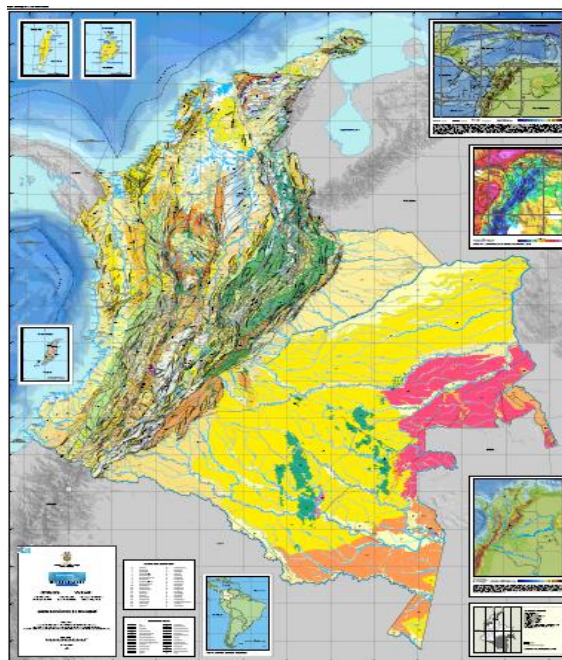
- **HISTORIA SISMICIDAD COLOMBIANA**

Los estudios históricos aplicados a los desastres naturales en Colombia datan de la primera mitad de este siglo y tienen sus antecedentes en estudios de finales del siglo XIX y en diversos tipos de documentos coloniales. Consisten en anotaciones personales, registros llevados durante algún período o, ya al final del siglo XIX, en estudios científicos hechos con todo el rigor necesario. A ellos han contribuido autores de diversa formación, principalmente historiadores y científicos.

Como los demás estudios históricos sobre los desastres naturales en Colombia, los de sismicidad histórica tienen antecedentes relativamente antiguos y han seguido una rápida evolución en los últimos años. Los severos desastres naturales ocurridos en Colombia en la década de los años ochenta (terremoto de Popayán en 1983, erupción del volcán Nevado del Ruiz en 1985 y deslizamiento de Villa Tina, en Medellín, en 1987) pusieron a la comunidad científica colombiana ante la necesidad imperiosa de estudiar los niveles de amenaza y vulnerabilidad del país respecto a esos fenómenos y en ese contexto los estudios de sismicidad, y específicamente de sismicidad histórica, han jugado un papel importante.

- **SITUACIÓN GEOLÓGICA DE COLOMBIA**

Figura 6 Geología Colombiana.



Fuente: MGC_2007_1000K_300dpi.pdf Servicio Geológico INGEOMINAS.

Colombia está situada, dentro del marco tectónico global, en la placa suramericana que sufre un proceso de separación de la placa africana. El vestigio de esa separación es una sutura en el piso del océano atlántico denominada Rift; allí diariamente sale magma que conforma el piso del océano Atlántico originando un fenómeno de expansión y crecimiento.

Por estar en la esquina noroccidental de la placa suramericana, como se observa en el mapa, Colombia se encuentra en un sitio de choque entre la placa Pacífica, oceánica, y el borde de la placa suramericana; allí la placa pacífica empieza a penetrar debajo de ella, en un evento conocido como subducción y penetra a una velocidad de 1 a 2 cm. por año. La placa pacífica penetra a una velocidad mayor, 6 cm. /año.

Este juego de movimientos de placas produce una serie de fallas de sentido SE-NW, como las fallas de Romeral, Cauca-Patía, Soapaga y la del borde este de la Cordillera Oriental. También se originan fallas de rumbo, como la falla de Bucaramanga-Santa Marta que desplazo la Sierra Nevada de Santa Marta, un ente tectónico de la Cordillera Central, hacia el noreste por varios kilómetros. Debido a las fallas se genera mucho esfuerzo y acumulación de energía, que al liberarse, da origen a un considerable número de sismos en la zona.

La placa pacífica subduce la placa suramericana levantando las cordilleras. Una vez estas se forman, comienzan eventos de erosión, transporte y acumulación de materiales en una cuenca de sedimentación interna.

Cuando la placa oceánica llega a cierto nivel de profundidad, se vuelven a fundir las rocas del piso oceánico, entonces este nuevo magma busca zonas de debilidad y comienza a ascender generando su enfriamiento y formando rocas

intrusitas cuando se solidifican dentro de la corteza continental. Por condiciones especiales de magma, puede haber emisión de gases que salen a la superficie formando las rocas efusivas, volcánicas o explosivas.

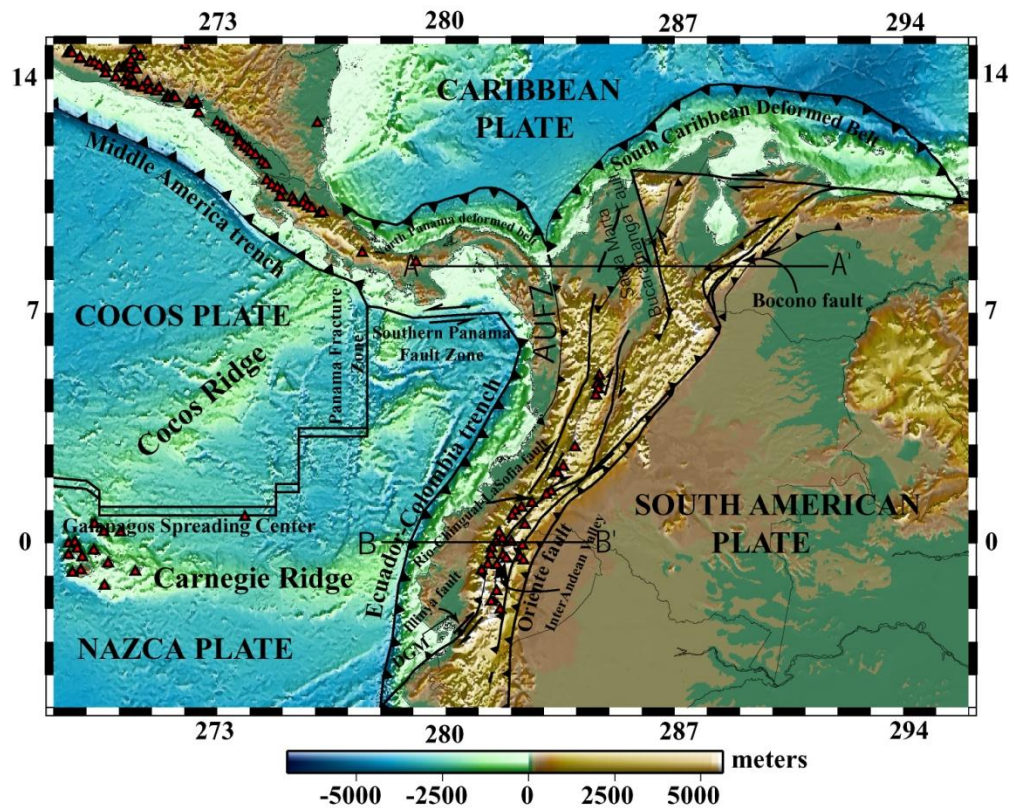
En el país hay una cadena de volcanes que van desde Manizales, con el volcán del Nevado del Ruiz, y continua hasta el Ecuador; esta serie de deformaciones volcánicas obedece a dicho origen.

Como consecuencia del choque de placas emergió la Cordillera central, primera cadena montañosa que se elevó en Colombia. Su deformación creó una cuenca interna, constituida por un mar interno con variada fauna marina que incluyó reptiles marinos gigantes. Cuando esta cuenca se rellenó con sus sedimentos y por un proceso posterior de empujes desde la zona de subducción contra el catrón, estos sedimentos emergieron y formaron las cordilleras, donde los restos de reptiles gigantes quedaron fosilizados y por ello es común encontrarlos en zonas como Villa de Leyva y en los altiplanos, la occidental aparece como consecuencia de dicho salto de la zona de subducción y posteriormente emerge la cordillera oriental.

- **CONFIGURACIÓN TECTÓNICA DE COLOMBIA**

Las rocas más antiguas al oriente constituyen la zona relativamente más estable; de otro lado, está la zona de subducción conocida como la paleosutura del romeral y la actual zona de subducción denominada Fosa de Colombia.

Figura 7- Tectónica de Colombia



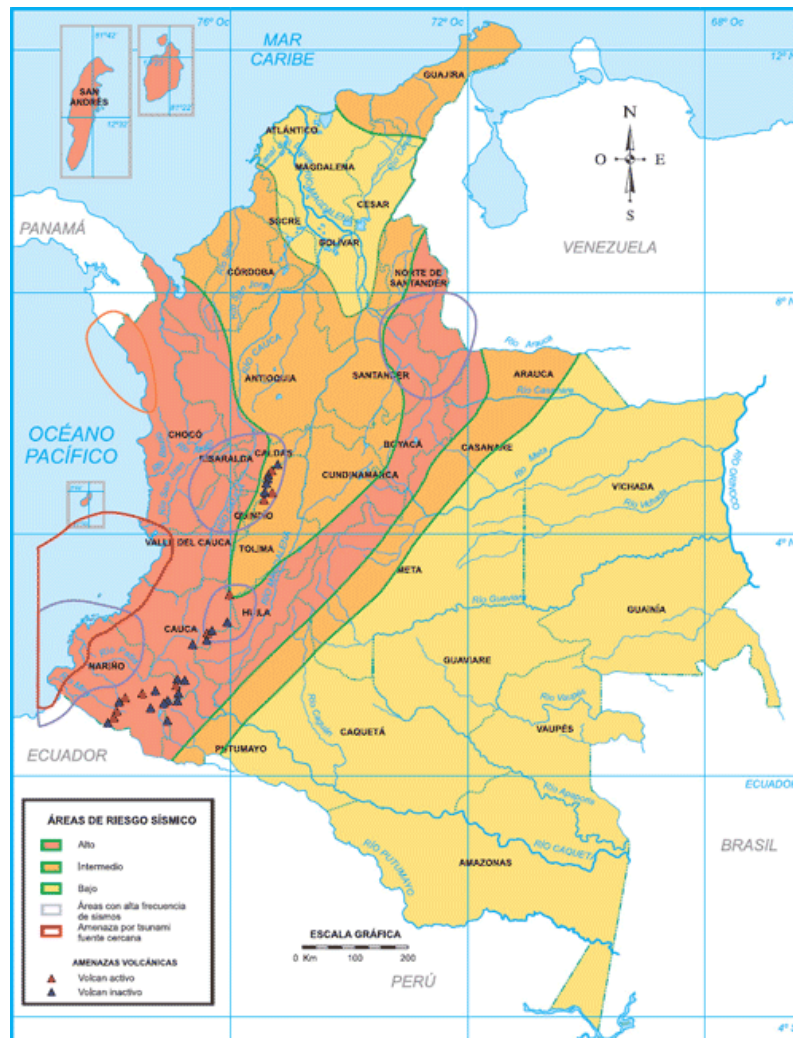
Fuente: http://co.kalipedia.com/geografia-colombia/tema/geografia-fisica/graficos-amenazas-sismicas-volcanicas.html?x1=20080731klpgeogco_6.Ges&x=20080731klpgeogco_14.Kes

AMENAZAS SÍSMICAS

El sector de evaluación sísmica es aquel donde se acumula energía potencial que luego se libera produciendo movimientos a lo largo del continente. La cordillera occidental y todo el corredor o andén pacífico constituye una franja de alta amenaza sísmica, demarcando la zona de choque de placas y subducción de la placa pacífica. También el borde de la cordillera oriental es una zona de alta amenaza sísmica debido a la falla frontal de la cordillera que la delimita

geológicamente del piedemonte llanero; la parte oriental del territorio hacia la Orinoquía y amazonia colombianas, presenta amenaza sísmica baja.

Figura 8- Zona de Amenazas Sísmicas.



Fuente:http://co.kalipedia.com/geografia-colombia/tema/geografia-fisica/graficos-amenazas-sismicas-volcanicas.html?x1=20080731klpgeogco_6.Ges&x=20080731klpgeogco_14.Kes

Zonas de amenaza sísmica en Colombia

Las zonas de amenaza sísmica alta e intermedia coinciden con las zonas montañosas del país y significan un silencioso, pero grave peligro para muchos millones de colombianos. La mayor zona de actividad sísmica se encuentra concentrada en el departamento de Santander, en un sitio conocido como el Nido sísmico de Bucaramanga, en el cual diariamente la RSNC, registra un promedio de 5 sismos. Esta actividad por lo general no se ha asociado a sismos destructores.

En los diferentes estudios de sismicidad histórica hechos en Colombia se ha podido enfocar una serie de temas de interés para la amenaza sísmica regional o local: zona de influencia sísmica, fuentes sismogénicas, propagación de la energía sísmica, recurrencia de sismos, sismicidad cercana o superficial y efectos locales e inducidos.

Tabla 2. Algunos sismos Colombianos ocurridos en el siglo XX

Locación	Fecha	Fenómeno	Efectos
1. Bogotá	1917	Dos sismos de importancia afectaron este año la capital del país	
2. Cali	1925	Uno de los terremotos más violentos ocurridos en el suroccidente colombiano azotó	

		esa ciudad.	
3. Norte de Santander	1950	Tres fuertes sismos	126 personas murieron y dejaron miles de santandereanos sin vivienda
4. Viejo Caldas	1962 Y 1964		Varias edificaciones fueron afectadas. Se cayó la torre de la catedral de Manizales y el Palacio Municipal quedó semidestruido.
5. Huila	1967	Un gran temblor	Afectó 7.000 viviendas, 182 colegios, 51 iglesias y 23 hospitales y centros de salud.
6. Zona Cafetera	1979		37 personas murieron y 493 sufrieron graves heridas
7. Cauca	1983	En un terremoto que duró 18 segundos	300 personas murieron, 508 heridos 400 mil de dólares en pérdidas.
8. Eje cafetero	1999	Terremoto	1171 personas murieron y 4795 heridos
9. Choco	1906	El sismo más grande en Colombia	

- **DEFINICION, CLASIFICACION Y ORIGEN DE LOS TERREMOTOS**

Tenemos la impresión de que pisamos tierra firme, pero no es así. La Litosfera está sujeta a movimientos más o menos intensos, que se producen con mucha frecuencia. Los movimientos de la litosfera son denominados sismos

Los sismos que se producen cada año se calculan en centenares de millares de ellos; los observadores registran anualmente más de treinta mil. Por fortuna, muy

pocos alcanzan la categoría de terremotos, y la mayoría ocurren en fondos oceánicos.

Se denominan terremotos, movimientos sísmicos o sismos a los movimientos bruscos y repentinos del suelo, de intensidad sumamente variable, que oscilan entre las sacudidas leves que solo registran los aparatos más sensibles, y las fuertes que devastan las ciudades y llevan la desolación y muerte.

Los terremotos pueden definirse como movimientos violentos de la corteza terrestre. Ocurre en forma de sacudidas. La principal dura varios segundos, a lo sumo, un minuto o dos; pero previamente pueden registrarse sacudidas de menor intensidad.

Naturaleza del Movimiento Sísmico

El movimiento sísmico obedece a las mismas leyes del movimiento físico de los cuerpos y es el resultado de las vibraciones y ondulaciones de los estratos terrestres; tanto las unas como las otras producen sacudidas que se designan con el nombre de ondas sísmicas.

Cuando en un punto del interior de la corteza terrestre se produce un choque resulta un movimiento vibratorio que se propaga en todos los sentidos por las ondas sísmicas. Las vibraciones son longitudinales y transversales; las primeras se propagan en el interior de la tierra y llegan débiles a grandes distancias y fuertes a pequeñas distancias.

HIPOCENTRO (O FOCO): Es el punto en la profundidad de la Tierra desde donde se libera la energía en un terremoto. Cuando ocurre en la corteza de ella (hasta 70 km de profundidad) se denomina superficial. Si ocurre entre los 70 y los 300 km se

denomina intermedio y si es de mayor profundidad: profundo (recordemos que el centro de la Tierra se ubica a unos 6.370 km de profundidad).

El punto donde se origina el terremoto en el interior de nuestro planeta es denominado hipocentro. El hipocentro se localiza frecuentemente entre 15 y 45 Km de la superficie, pero algunas veces su profundidad se ha calculado en más de 600 Km.

EPICENTRO: Es el punto de la superficie de la Tierra directamente sobre el hipocentro. Es, desde luego, la localización de la superficie terrestre donde la intensidad del terremoto es mayor.

El punto situado en el interior de la corteza donde se produce el choque y de donde se propagan las ondas sísmicas se llama hipocentro o centro sísmico; el punto situado sobre la superficie terrestre en dirección vertical al centro se llama epicentro.

La zona que lo rodea y donde los efectos de la sacudida han sido percibidos se llama zona epicentral. Las vibraciones longitudinales y transversales que llegan a esta zona originan ondas superficiales que irradiando del epicentro se propagan paralelamente a la superficie de la tierra, de la misma manera que las ondas del mar.

Tipos de Sacudidas

* Sacudidas Verticales: Los movimientos se transmiten de abajo arriba, es decir el lugar de la tierra sacudido se encuentra sobre la vertical sísmica, el epicentro. Los efectos de estas sacudidas son extraordinarios.

* Sacudidas Horizontales: Son muy comunes y el movimiento sísmico tiene una dirección determinada. Los edificios derrumbados indican esa dirección.

* Sacudidas Ondulatorias: La superficie del suelo se mueve de la misma manera que un mar agitado.

Es muy difícil que un terremoto se manifieste por un solo tipo de sacudida sísmica; por lo general se combinan los diversos tipos. Un terremoto no es un hecho aislado, sino que es el resultado de una serie de sacudidas variables que decrecen en intensidad y frecuencia.

Intensidad y Duración

Un terremoto comienza casi siempre por vibraciones de pequeña amplitud, pero a veces las sacudidas son aisladas y el terremoto o sismo está representado por un movimiento único del suelo.

En la mayoría de los casos el fenómeno se prolonga y se necesitan varios meses para que la región agitada recupere su completa tranquilidad. La duración de un movimiento sísmico es el tiempo durante el cual la superficie de la tierra, en el lugar donde se advierte la sacudida, es puesta en movimiento por las ondas sísmicas.

Desde luego, hay que distinguir una duración total del movimiento sísmico y una duración sensible. La total comprende el paso de todas las ondas sísmicas, pero

de estas solo se advierten las más intensas, pues las otras son sensibles únicamente para los aparatos.

La duración sensible de un terremoto, raras veces pasa de algunos segundos, cuando dura de 30 a 40 segundos es de efectos catastróficos. El terremoto de Andalucía del año 1844, duro 20 segundos; el de Calabria, en 1905, duro 40 segundos con breves intervalos.

La intensidad de una sacudida sísmica es la energía con que se mueve el suelo. La intensidad de un terremoto se determina por las escalas sísmicas que constan de 10 a 12 grados; estas clasificaciones responden a los efectos que producen los terremotos.

El primer grado corresponde a las sacudidas instrumentales que solo perciben los aparatos sísmicos y el 12 grados a las sacudidas desastrosas y catastróficas. Los efectos de los terremotos no están relacionados con la duración de la sacudida sino con la intensidad.

Origen de los sismos

Las causas que originan las sacudidas son muy distintas, lo que ha permitido clasificar los terremotos en tectónicos y volcánicos. Los tectónicos son los más numerosos y la causa que los produce es el desequilibrio de las capas de la

corteza terrestre producido por el fenómeno de la contracción que produce las arrugas o pliegues.

PLACAS: Una placa comienza desplazarse sobre o bajo la otra originando lentos cambios en la topografía. Pero si el desplazamiento es dificultado, comienza a acumularse una energía de tensión que en algún momento se liberará y una de las placas se moverá bruscamente contra la otra rompiéndola y liberándose entonces una cantidad variable de energía que origina el Terremoto.

FALLAS: Las zonas en que las placas ejercen esta fuerza entre ellas se denominan fallas y son, desde luego, los puntos en que con más probabilidad se originen fenómenos sísmicos. Sólo el 10% de los terremotos ocurren alejados de los límites de estas placas.

Ahora bien estos pliegues no se producen siempre lentamente como en los casos de elevación y descenso de las costas. A veces bajo las presiones de las gigantescas fuerzas centrales, del globo, los estratos al doblarse ya sea bajando o subiendo se quiebran.

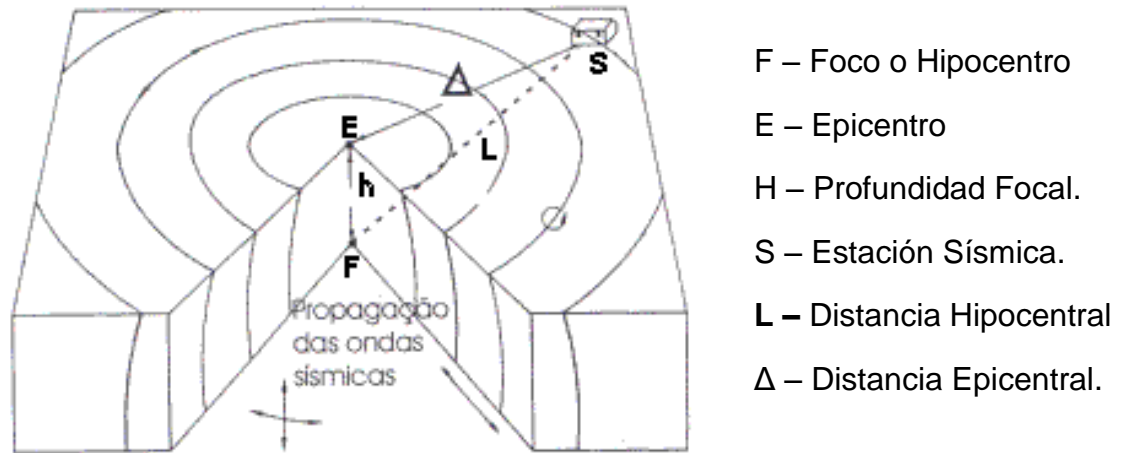
- *Sismos tectónicos:* producen el 90 % de los terremotos y dejan sentir sus efectos en zonas extensas, pueden ser sismos interplaca (zona de contacto entre placas) o sismos intraplaca (zonas internas de estas). Los sismos de interplaca se caracterizan por tener una alta magnitud (7), un foco profundo (20 Km.), y los sismos de intraplaca tienen magnitudes pequeñas o moderadas.

- *Sismos volcánicos*: se producen como consecuencia de la actividad propia de los volcanes y por lo general son de pequeña o baja magnitud y se limitan al aparato volcánico. En las etapas previas a episodios de actividad volcánica mayor se presentan en número reducidos (algunos sismos por día o por mes) y durante una erupción la actividad sísmica aumenta hasta presentar decenas o cientos de sismos en unas horas. Según indican las estadísticas mundiales, muy pocas veces han rebasado los 6 grados en la escala de magnitud.
- *Sismos locales*: afectan a una región muy pequeña y se deben a hundimientos de cavernas y cavidades subterráneas; trastornos causados por disoluciones de estratos de yeso, sal u otras sustancias, o a deslizamientos de terrenos que reposan sobre capas arcillosas. Otro sismo local es el provocado por el hombre originado por explosiones o bien por colapso de galerías en grandes explotaciones mineras. También se ha supuesto que experimentos nucleares, o la fuerza de millones de toneladas de agua acumulada en represas o lagos artificiales podría producir tal fenómeno.

Componentes de un sismo

El movimiento tectónico origina ondas teóricamente esféricas denominadas ondas sísmicas, que se propagan en todas las direcciones a partir del punto de máximo movimiento. El punto donde se origina la vibración se llama *foco o hipocentro* y se clasifican con respecto a la profundidad: *someros o superficiales* (superficie-70 Km); *intermedios* (70-300 Km) y *profundos* (300-700 Km). La mayoría de los terremotos importantes son de focos someros, los profundos son muy escasos y nunca se detectaron sismos por debajo de los 700 Km. La proyección vertical del foco se llama *epicentro* y sirve para ubicarlo geográficamente en la superficie.

Figura 9 Esquema de propagación de las ondas sísmicas



Fuente: http://html.rincondelvago.com/sismos_1.html

Ondas sísmicas

Desde el hipocentro se generan dos tipos de ondas:

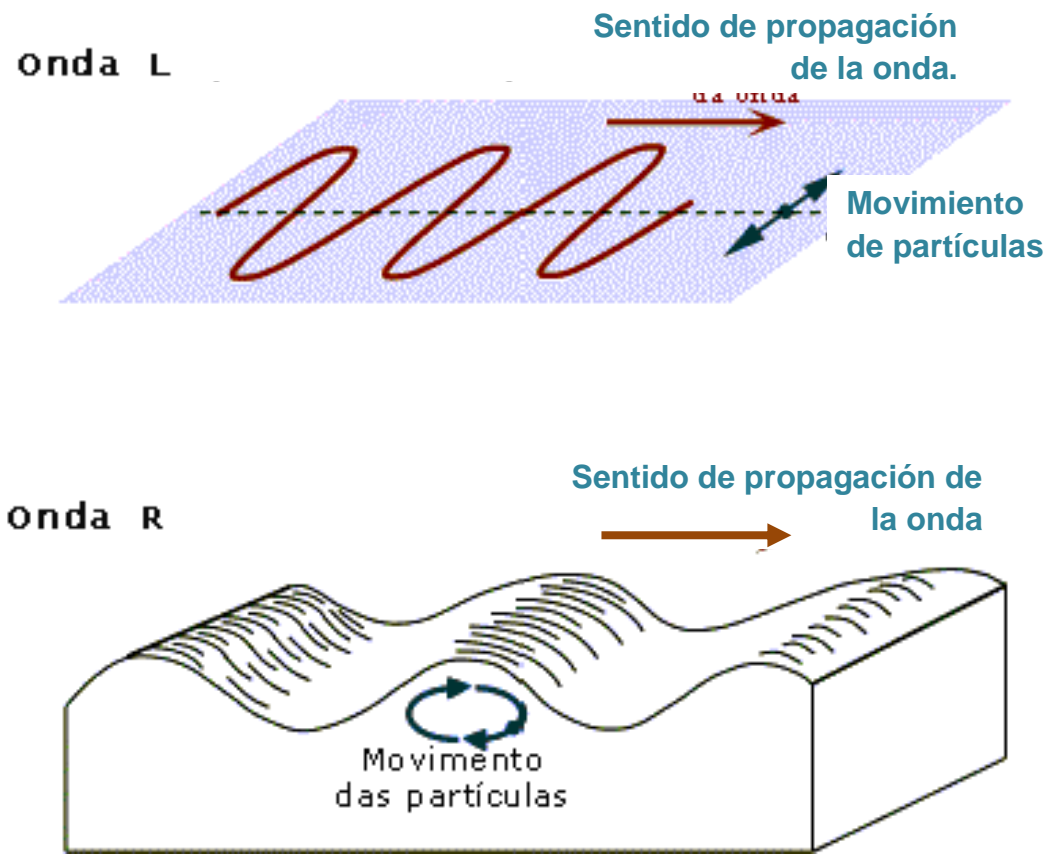
- *Ondas primarias*: ondas P o longitudinales (las primeras en producirse), son vibraciones de oscilación donde las partículas sólidas del medio se mueven en el mismo sentido en que se propagan las ondas con velocidades que oscilan entre 6 e 13,6 Km/s. Por producir cambios de volumen en los materiales se les llama también de compresión; son las de mayor velocidad y se propagan en todos los medios.

- *Ondas secundarias*: ondas S o transversales, son las segundas en llegar, producen una vibración de las partículas en dirección perpendicular a la propagación del movimiento con velocidades que oscilan entre 3,7 e 7,2 Km/s. No alteran el volumen, son más lentas que las ondas P y no se propagan a través de los fluidos.

Las ondas compresionales y transversales son también conocidas como ondas internas porque pueden viajar en el interior de un sólido elástico.

- *Ondas superficiales u ondas L*: producidas por la interferencia de ondas P y S, son más lentas y al viajar por la periferia de la corteza con movimientos laterales tienen una gran amplitud, siendo las causantes de los mayores desastres. Se distinguen dos tipos: ondas Love, con movimiento perpendicular a la dirección de propagación, llamadas también de torsión, y ondas Rayleigh cuyo movimiento es elíptico con respecto a la dirección de las ondas sobre planos verticales y en sentido opuesto a dirección de propagación.

Figura 10- Ondas superficiales.



Fuente: http://html.rincondelvago.com/sismos_1.html

Las velocidades de las diferentes ondas dependen de las características del medio; por ejemplo, en rocas ígneas la velocidad de las ondas P es del orden de 6 km/s mientras que en rocas poco consolidadas es de aproximadamente 2 km/s o menor.

El Sismógrafo

El sismógrafo es el aparato de precisión empleado para registrar la ocurrencia de los terremotos. Como las ondas sísmicas recorren grandes distancias, los terremotos pueden ser registrados por sismógrafos situados muy lejos del epicentro.

Mediante el sismógrafo se puede conocer la duración, intensidad y lugar en que se produjo un terremoto. El principio del sismógrafo es relativamente simple. En estos momentos existen sismógrafos electrónicos de increíble precisión.

La medición de los terremotos se realiza a través de un instrumento llamado sismógrafo, el que registra en un papel la vibración de la Tierra producida por el sismo (sismograma) el cual nos informa la magnitud y la duración.

Este instrumento registra dos tipos de ondas: las superficiales, que viajan a través de la superficie terrestre y que producen la mayor vibración de ésta (y probablemente el mayor daño) y las centrales o corporales, que viajan a través de la Tierra desde su profundidad.

Las ondas centrales a su vez son de dos tipos: las ondas primarias o compresivas y las ondas secundarias o cortantes. Lo interesante de estas ondas es que las primarias viajan a través del magma (zona de rocas fundidas) y llegan primero a la superficie ya que logran una mayor velocidad y van empujando pequeñas partículas de material delante de ellas y arrastrando otro tanto detrás.

Las ondas S en cambio, por ir más lentas van desplazando material en ángulo recto a ellas (por ello se les denomina también transversales). La secuencia típica de un terremoto es: primero el arribo de un ruido sordo causado por las ondas (P) compresivas, luego las ondas (S) cortantes y finalmente el retumbar de la tierra causado por las ondas superficiales.

SISMÓGRAFO HORIZONTAL.

Se usa para registrar los movimientos horizontales de la tierra durante un sismo. En una base fija al suelo y a través de un soporte rígido se cuelga de un fino hilo una gran masa, esta masa debido a la inercia prácticamente no se mueve con el movimiento horizontal de la base y la flexibilidad del hilo, por tal motivo se mantiene estática mientras la base se mueve al ritmo de las oscilaciones horizontales. Verticalmente la inelasticidad del hilo mantiene todo como un conjunto.

Una punta muy fina que funciona como pluma de tinta va escribiendo en el papel de un tambor giratorio un trazo equivalente al movimiento relativo de la base con respecto a la pluma o lo que es lo mismo la amplitud de las oscilaciones del suelo.

SISMÓGRAFO VERTICAL.

En este caso la masa inerte está fija en la punta de una fina lámina ancha, muy flexible verticalmente pero muy rígida horizontalmente. De esta manera la masa se mantiene estática debido a la flexibilidad de la lámina en lo referente al movimiento vertical, pero sigue fielmente los movimientos de la base en sentido

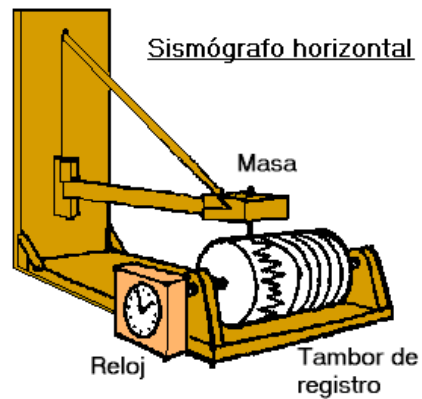
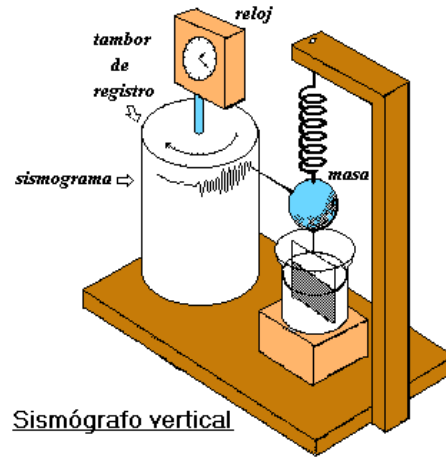
horizontal evitando movimiento relativo entre la aguja y el tambor registrador. Igual que en el caso anterior una fina pluma va trazando en el papel del tambor giratorio la amplitud de las oscilaciones verticales del terreno.

El amortiguador es necesario para evitar que el sistema flexible oscile constantemente a su frecuencia natural una vez perturbado su equilibrio. Los sismógrafos profesionales son aparatos muy sensibles y que además pueden registrar las oscilaciones horizontales en cualquier dirección y no en una sola como el representado aquí.

Medición de los sismos

Los sismos se detectan con *sismógrafos*, que registran los movimientos del suelo por donde pasan las ondas sísmicas del interior de la Tierra. Los sismógrafos se han perfeccionado tras el desarrollo por el alemán Emil Wiechert de un sismógrafo horizontal, a finales del siglo XIX. El principio del funcionamiento está basado en el principio de la inercia de los cuerpos este principio nos dice que todos los cuerpos tienen una resistencia al movimiento o a variar su velocidad. El sismógrafo consiste de una masa suspendida por un resorte atado a un soporte acoplado al suelo que le permite permanecer en reposo por algunos instantes con respecto al movimiento del suelo, cuando el soporte se sacude al paso de las ondas sísmicas, la inercia de la masa hace que ésta permanezca un instante en el mismo sitio de reposo. Posteriormente cuando la masa sale del reposo tiende a oscilar, ya que esta oscilación posterior del péndulo no refleja el verdadero movimiento del suelo, es necesario amortiguarla por medio de una lámina sumergida en un líquido (comúnmente aceite), actualmente se logra por medio de bobinas o imanes que ejercen las fuerzas amortiguadoras de la oscilación libre de la masa.

Figura 11- Sismógrafo vertical y Sismógrafo horizontal.



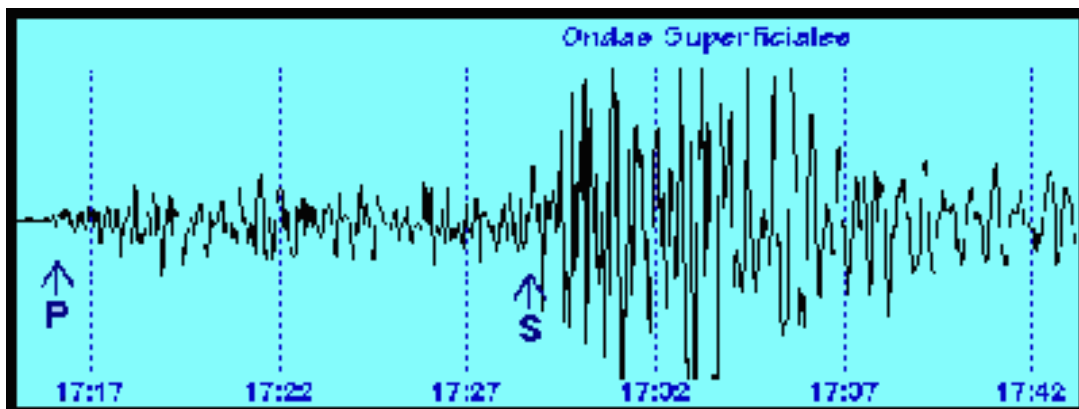
Fuente:<http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Investigacion/Terremotos/images/sismografo.htm>

Se registra una componente del movimiento del suelo en un cilindro que gira a velocidad constante, el papel donde traza el movimiento se conoce como *sismograma*. El gráfico puede ser también señalado mediante un rayo de luz que

incide sobre un papel fotográfico, en el cual van marcados los intervalos de tiempo por horas, minutos y segundos.

Actualmente existen sismógrafos que detectan el movimiento de la masa electrónicamente y lo digitalizan para ser almacenado en cinta magnética u otros medios de almacenamiento digital. Mediante diversas observaciones y la comparación de datos de diferentes observatorios, se pueden trazar sobre un mapa las líneas isosistas, que unen los puntos en que se ha registrado el fenómeno con la misma intensidad y las homosistas, que unen todos los puntos en que la vibración se aprecia a la misma hora.

Figura 12 Sismograma.



Fuente: http://html.rincondelvago.com/sismos_1.html

Inventos aún más recientes incluyen los sismógrafos de rotación, los inclinómetros, los sismógrafos de banda ancha y periodo largo y los sismógrafos del fondo oceánico.

Determinación del epicentro

La ubicación del epicentro de un temblor se hace analizando sus registros e identificando los diferentes tipos de ondas, la estación puede proporcionar la distancia al epicentro pero no su dirección, de manera que son necesarias, al menos, tres estaciones para determinarlo sin ambigüedad. En la práctica, la intersección de los círculos correspondientes a las tres estaciones no coincide en un solo punto sino que comprende una región más o menos grande, dependiendo de la calidad de los datos utilizados, se debe tomar en consideración la estructura interna y la forma esférica de la tierra. Hay sismógrafos de características similares desplegados en estaciones de todo el mundo para registrar señales de terremotos y de explosiones nucleares subterráneas. La *Red Sismográfica Estándar Mundial* engloba unas 125 estaciones.

Escalas de Medición

- **Intensidad:** Es la medida de la fuerza del movimiento del terreno, es decir del poder destructivo de un temblor sobre poblaciones, edificaciones y naturaleza en un lugar determinado. La intensidad puede variar notablemente de un sitio a otro, dependiendo de la distancia al epicentro y de las condiciones geológicas locales.

Los primeros intentos que se hicieron para catalogar y cuantificar los temblores se basaron en efectos observables en su poder destructivo. A finales del siglo pasado, el sismólogo italiano De-Rossi y el suizo Forel propusieron la escala de intensidad de diez grados conocida como Rossi-Forel, para catalogar los daños

producidos por los sismos. El sismólogo italiano Giuseppe Mercalli propuso en 1902 una escala de doce grados. Actualmente existen varias escalas de intensidad usadas en el mundo, la más utilizada es la Escala de Intensidades de Mercalli Modificada (MM), que fue abreviada por Charles Richter en 1956.

Tabla 3. Escala modificada de Mercalli

Grado	Efectos del terremoto
I	Microsismo, detectado por instrumentos.
II	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo).
III	Sentido por algunas personas dentro de edificios.
IV	Sentido por algunas personas fuera de edificios.
V	Sentido por casi todos.
VI	Sentido por todos.
VII	Las construcciones sufren daño moderado.
VIII	Daños considerables en estructuras.
IX	Daños graves y pánico general.
X	Destrucción en edificios bien contruidos.
XI	Casi nada queda en pie.
XII	Destrucción total.

- *Magnitud:* Es la medida de la cantidad de energía liberada en el foco calculada conociendo el efecto de las ondas sísmicas sobre un sismógrafo situado a una distancia determinada del epicentro. La magnitud es un factor que no varía con la distancia del epicentro. Se utiliza la escala RICHTER, es logarítmica con valores entre 1 y 9 y por lo tanto pasar de un grado a otro puede significar un cambio de energía liberada entre diez y treinta veces: un temblor de magnitud 7 es diez veces más fuerte que uno de magnitud 6, cien veces más que otro de magnitud 5, mil veces más que uno de magnitud 4 y de este modo en casos análogos. Otro ejemplo un temblor de magnitud 5.5 libera una energía del orden de magnitud de una explosión atómica, como la de Hiroshima, la energía de un sismo de magnitud 8.5 equivale a unas 27000 de estas bombas atómicas, esto es, la energía aumenta aproximadamente 30 veces por cada grado.

En 1931 el sismólogo japonés Wadati observó, al comparar los sismogramas de diferentes temblores, que la amplitud máxima de las ondas sísmicas registradas parecía proporcional a la dimensión del sismo. En 1935 por Charles Richter empleó por primera vez el término magnitud para catalogar los temblores. La escala original de Richter tomaba las amplitudes máximas de ondas superficiales de sismos cercanos y someros para calcular la magnitud local o magnitud ML. Posteriormente, Gutenberg y Richter utilizaron las ondas superficiales para definir una magnitud apropiada a sismos lejanos llamada magnitud de ondas superficiales *MS*, después se diseñó otra escala que toma en cuenta la profundidad a que ocurre el sismo llamada magnitud de ondas de cuerpo *mb* utilizando las amplitudes máximas de ondas P. La diferencia entre estas escalas y la existencia de la escala de intensidades, ocasionan frecuentemente confusión entre el público y la prensa.

Tabla 4. Escala Richter

Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas

- **EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS**

Los terremotos producen distintas consecuencias que afectan a los habitantes de las regiones sísmicas activas. Pueden causar muchas pérdidas de vidas al demoler estructuras como edificios, puentes y presas. También provocan deslizamientos de tierras.

Otro efecto destructivo de los terremotos, en especial los submarinos, son las olas sísmicas o tsunamis, su nombre japonés. Estas paredes elevadas de agua, que

pueden alcanzar 15 m de altura y alcanzar velocidades de 800 km/h, han golpeado las costas pobladas con tanta fuerza como para destruir ciudades enteras. En 1896, Sunriku, en Japón, con una población de 20.000 personas, sufrió este destino devastador. En diciembre de 2004 un terremoto submarino, de magnitud 9,0 en la escala de Richter, originado en torno a la costa noroccidental de la isla indonesia de Sumatra, en el océano Índico, generó un tsunami que alcanzó las costas de 12 países, dejando más de 280.000 muertos en los países que rodean el océano Índico.

La licuación del suelo es otro peligro sísmico, en especial donde hay edificios construidos sobre terreno que ha sido rellenado. La tierra usada como relleno puede perder toda su consistencia y comportarse como arenas movedizas cuando se somete a las ondas de choque de un sismo; las construcciones que reposan sobre este material quedan engullidas bajo tierra, como ocurrió en 1906 en el terremoto de San Francisco.

2.1.2 Prevención

¿Qué hacer antes?

1. Un estudio técnico de la resistencia de la edificación que usted ocupa le indicará posibles áreas que debe reforzar o reconstruir. Además, le ayudará a identificar los lugares más seguros ante un sismo y las áreas más peligrosas y susceptibles de daño donde debe evitar ubicarse si ocurre un temblor.

2. Analice su situación particular, reduzca los peligros que pueda y haga los preparativos para manejar la emergencia y sus consecuencias posteriores.
3. Asegure y/o reubique objetos pesados que se puedan caer tales como lámparas, bibliotecas, tableros, materas, calentadores, etc.
4. Conserve permanentemente botiquín, linterna, radio de pilas y herramientas para atender una emergencia. Es adecuado tener a mano un pito como sistema de alerta y para pedir ayuda en caso de quedar atrapado.
5. Señalice la ubicación de extintores, botiquines, rutas de evacuación y salidas.
6. Para evitar incendios, acondicione mecanismos para suspender fácilmente el suministro de energía eléctrica, gas y otros servicios. Enseñe a su familia o compañeros cuáles son y cómo funcionan.
7. Conozca y haga conocer de su familia y sus compañeros las zonas de seguridad.
8. Tenga a mano los teléfonos y direcciones de los centros hospitalarios donde pueda acudir.
9. Tenga disponibles las llaves de puertas y candados.
10. Procure saber el lugar donde regularmente se encuentran sus familiares y allegados.
11. Mantenga el tanque de agua y la alberca llenos. El agua es lo que más falta hace después de un terremoto.
12. Entérese de las medidas contenidas en el Plan de Contingencia del Comité de Emergencia de su Municipio, si lo hay.

¿Qué hacer durante?

1. Procure mantener la calma y trate de serenar a los demás.
2. Si está bajo techo protéjase de la caída de ladrillos, lámparas, artefactos eléctricos, materas, bibliotecas, cuadros y cualquier otro objeto pesado o cortante. Aléjese de los vidrios y protéjase debajo del marco de puertas, mesas, escritorios, camas, o de un lugar resistente de la edificación (señalado en el estudio de vulnerabilidad).
3. No se sitúe debajo de aleros (figura), balcones y cornisas, algunos pueden estar débilmente contruidos y ser los primeros en caerse.
4. No use ascensores porque puede quedar atrapado en ellos.
5. Después del terremoto principal es posible que ocurran otros conocidos como "réplicas" tumbando algunas edificaciones que quedan debilitadas. Por ese motivo esté alerta y aléjese de lugares que se puedan derrumbar.
6. Si está en un área descubierta aléjese de edificaciones, paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse. Si está en un vehículo particular deténgalo inmediatamente permaneciendo en él o debajo de él. Si viaja en un vehículo de transporte público lleno de pasajeros, la labor de detenerlo y desocuparlo tomará seguramente más tiempo que lo que dure el temblor. Por lo tanto se debe permanecer dentro.
7. Si está en un cine o un estadio no se precipite a buscar la salida, muchas otras personas querrán hacerlo. Colabore para evitar el pánico.
8. Si se encuentra cerca de ríos aléjese de las orillas y busque refugio en un sitio alto y de poca pendiente, porque pueden ocurrir deslizamientos de tierra, represamientos y avalanchas.

¿Qué hacer después?

1. Si queda atrapado procure utilizar una señal visible o sonora. Si emplea escaleras, esté seguro que van a resistir el peso y el movimiento.
2. No difunda rumores, pueden causar descontrol y desconcierto.
3. Revise el estado de deterioro en que quedó la edificación y en particular su estructura, porque pueden ocurrir nuevos temblores que derrumben lo que ha quedado débil. Si es el caso trasládese a un lugar más seguro.
4. Suspenda el paso de energía eléctrica y gas hasta estar seguro de que no hay cortos, ni fugas. Si debe encender fósforos, velas, etc., tenga mucho cuidado ya que puede causar una explosión si hay escapes de gas o combustible en el lugar.
5. Observe si hay heridos en el lugar donde se encuentra. No mueva a personas lesionadas a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas. Si debe hacerlo y sospecha que puede tener fracturada la columna vertebral no doble al herido; trasládalo con mucho cuidado sobre una superficie plana -como una tabla-, a un lugar seguro. Si la fractura es de brazos o piernas no lo hale por ningún motivo.
6. Al evacuar, no se devuelva por ningún motivo.
7. No pise escombros en forma indiscriminada; si requiere moverlas sea muy cuidadoso; al hacerlo puede pisar o tumbar muros o columnas débiles ya que pueden estar soportando estructuras las cuales probablemente se caerán ante cualquier movimiento.
8. No use agua de los grifos para beber. El agua puede estar contaminada. Use como reserva el agua de calentadores, tanques de inodoro y de otros tanques limpios.

9. No descargue los inodoros hasta verificar que la tubería de aguas negras no está rota.
10. No utilice servicios médicos, hospitalarios, vías de transporte, teléfonos, etc., si no es estrictamente necesario.
11. No camine descalzo.
12. Equípese, pero no acapare víveres.
13. Evite permanecer en carpas o alojamientos similares por un tiempo mayor al estricto

2.1.3 La Interactividad

La **interactividad** es un concepto ampliamente utilizado en las ciencias de la comunicación, en informática, en diseño multimedia y en diseño industrial.

Interactivo se dice de un programa que permite una interacción a modo de diálogo entre ordenador y usuario

En su campo de aplicación suele hablarse de tres niveles de comunicación:

- **No interactiva**, cuando un mensaje no se relaciona con otro previo.
- **Reactiva**, cuando un mensaje se relaciona únicamente con el previo inmediato.

- **Interactiva**, cuando un mensaje se relaciona con una serie de elementos previos.

-

Sheizaf Rafaeli⁴ ha definido a la interactividad como *"una expresión extensiva que en una serie de intercambios comunicacionales implica que el último mensaje se relaciona con mensajes anteriores a su vez relativos a otros previos"*.

La interactividad es similar al nivel de respuesta, y se estudia como un proceso de comunicación en el que cada mensaje se relaciona con el previo, y con la relación entre éste y los precedentes.

- **COMUNICACIÓN ENTRE PERSONAS**

La comunicación humana es el ejemplo básico de interactividad. A causa de ello, muchos análisis conceptuales se basan en definiciones antropomórficas (aplicar cualidades humanas a objetos inanimados). Por ejemplo, los sistemas complejos que detectan y reaccionan a la conducta humana son frecuentemente denominados "interactivos". Bajo esta perspectiva, la interacción incluye respuestas a las actividades físicas humanas, por ejemplo el movimiento (lenguaje corporal) o al cambio en los estados psicológicos.

⁴ profesor de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Haifa, teórico influyente de la interactividad.

- **COMUNICACIÓN ENTRE PERSONAS Y MÁQUINAS**

Cuando el usuario emplea material interactivo se establece una comunicación entre el sujeto y la máquina; una interacción resultante de la presentación de unos estímulos, ante los cuales el sujeto emite una determinada respuesta, a la que el programa reacciona presentando una nueva situación perceptiva.

Para que se establezca una comunicación entre sujeto y materiales es necesario que el código simbólico que utiliza el material sea comprendido por el usuario. Por otra parte, y para que esta actuación (observable externamente) sea fruto de una elaboración cognitiva consciente e intencional (interna) por parte del sujeto, el intercambio de elementos perceptivos debe ser integrado de manera significativa en sus aprendizajes anteriores.

Vygotsky⁵ (1979) señalaba que las personas desarrollan formas de interpretar y estrategias para relacionarse con su mundo que está estrechamente vinculada con el tipo de interacciones que pueden establecer con las herramientas y sistemas de signos externos (códigos de comunicación que emplean signos externos con significados) La idea fundamental de su obra es la de que el desarrollo de los humanos únicamente puede ser explicado en términos de interacción social. El desarrollo consiste en la interiorización de instrumentos culturales (como el lenguaje) que inicialmente no nos pertenecen, sino que

⁵ Lev Semiónovich Vygotsky, filósofo y psicólogo ruso. La interacción social proporciona una situación ideal para que el proceso de aprendizaje se desarrolle adecuadamente.

pertenecen al grupo humano en el cual nacemos. Estos humanos nos transmiten estos productos culturales a través de la interacción social..

De esta manera, si los productos multimedia emplean nuevos códigos simbólicos (nuevos elementos con significación: iconos, hipertextos, enlaces y nuevas estructuras sintácticas (estructuras no lineales, estructuras indexadas...), las personas desarrollaran nuevas estrategias para interpretar los mensajes que se vinculan a través de ellos y para relacionarse con ellos; de manera que sus habilidades cognitivas o posibilidades de aprendizaje podrán verse modificadas.

Analizando de qué manera se consiguen canalizar las informaciones a través de los nuevos materiales y procurando comprender porque los niños se sienten tan fácilmente identificados con ellos, se podría establecer una relación de similitud entre la manera en que se presentan los elementos (la estructura sintáctica que se adopta para presentarlos) y la manera en que las personas conectan las informaciones en su pensamiento.

Según Vygotsky (1987), el “habla interna”, a través de la cual las personas realizan los procesos mentales superiores dando significado a aquello que perciben del mundo exterior, procede a través de un dialogo que presenta una sintaxis particular que él llama “abreviación”, caracterizada por la omisión de palabras innecesarias. El lenguaje que emplean muchos de los productos multimedia se caracteriza por proceder de manera similar, ya que incluye solo los elementos esenciales y elimina los que se pueden ahorrar.

Según este planteamiento, las personas recuerdan las informaciones empleando palabras o frases sencillas de las que se eliminan los elementos innecesarios (formando frases abreviadas), utilizando imágenes para ilustrar ciertos conceptos y conectando las informaciones siguiendo criterios de codificación.

La mayoría de los materiales multimedia actuales siguen principios semejantes, de manera que:

- Generalmente, se puede acceder a funciones que permiten realizar determinadas acciones a través de palabras, que suelen ser verbos contenidos en una lista de menús, o mediante iconos que intentan representar el tipo de acciones que permiten realizar;

- Muchas asociaciones se establecen por analogía entre determinadas imágenes o iconos y el tipo de información a la que pueden dar paso; y

- Muchos datos, en lugar de ser escritos a través de textos, son representados mediante esquemas o fotografías que ahorran el uso de una narrativa que probablemente, en caso de aquella información fuese recordada, acabaría siendo eliminada (por la regla de la abreviación).

Si bien la abreviación podría ser una de las razones por las que estos materiales pueden resultar fáciles de asimilar para muchos usuarios, también podría ser la causa de posibles errores de interpretación.

Es distinto que sea el propio sujeto quien emplee estrategias que le supongan reducir el recuerdo de elementos que para el resultan prescindibles, pero de los que en determinado momento ha sido consciente de su existencia, del hecho que sea otra persona (autora de los materiales) quien decida que son innecesarios para la comprensión y los haya omitido en el contenido presentado.

2.1.4Transporte

Para traslado del equipo (sala y elementos) hacia el lugar donde será la enseñanza es necesario de un transporte seguro y de fácil acceso, es decir, que se pretende que la sala interactiva sea un espacio que se dirija hacia el lugar de educación buscando el traslado mínimo por parte de los habitantes de la región de región sísmico, que es la zona de alto interés pedagógico en la etapa inicial de aplicación del proyecto.

- **CONTENEDOR STANDARD**

Los contenedores usados son la solución óptima para sus problemas de almacenaje o de transporte.

Nuestros contenedores se entregan en condición Cargo Worthy, aptos para el transporte de carga general de acuerdo a las reglas de transporte de carga general.

Además de los contenedores más comúnmente usados de 20 y 40 pies, ofrecemos también los contenedores "High Cube"

Figura 13- Descripción de Contenedores Standard



20 PIES DRY CARGO 20' X 8' X 6'

Tara: 2210 - 2400 kg / Carga Mínima 21700 - 28240 kg / Capacidad Cubica 33.3m³

MEDIDAS	EXTERNA	INTERNA	PUERTA ABIERTA
LARGO	6.058mm (20')	5.900m (19'4")	
ANCHO	2.438mm (8')	2.340mm (7'8")	2.335mm (7'8")
ALTO	2.591mm (8'6")	2.400mm (7'10")	2.290mm (7'6")



40 PIES DRY CARGO 40' X 8' X 6'

Tara: 3630-3740kg / Carga Mínima 2674 - 226850kg / Capacidad Cubica 67.7m³

MEDIDAS	EXTERNA	INTERNA	PUERTA ABIERTA
LARGO	12.192mm (40')	12.030m (39'6")	
ANCHO	2.438mm (8')	2.345mm (7'8")	2.335mm (7'8")
ALTO	2.591mm (8'6")	2.400mm (7'10")	2.290mm (7'6")



40 PIES HIGH CUBE DRY CARGO 40' X 8' X 6'

Tara: 3880 - 3900kg / Carga Mínima 26580-26600kg / Capacidad Cubica 76.5m³

MEDIDAS	EXTERNA	INTERNA	PUERTA ABIERTA
LARGO	12.192mm (40')	12030m (39'6")	
ANCHO	2.438mm (8')	2345mm (7'8")	2335mm (7'8")
ALTO	2.896mm (8'11")	2.591mm (8'6")	2290mm (7'6")

Fuente: <http://www.affari.com.ar/conttt.htm>

Versatilidad

Por su origen permiten la carga, transporte y manipulación en todos los medios, que facilita su rápido traslado y puesta en servicio en el lugar requerido, desarrollando así un esquema logístico multimodal.

Robustez

Estos equipos son de una gran fortaleza y simplicidad pues están contruidos para soportar las inclemencias marítimas. Su estructura es de acero "Corten Steel" que le brinda durabilidad y resistencia.

Chapa exterior 1.8 mm.

Estructura en vigas de acero.

Pavimento interior en compensado marítimo.

Puerta en 2 hojas con trabas y soporte para candado.

Operativo en condición Cargo Worthy, apto, de acuerdo a las reglas marítimas internacionales, para el transporte de carga general.

Seguridad

Para el resguardo de su mercadería, los equipos poseen un cierre estanco con trabas de seguridad que inhiben el libre acceso.

Accesibilidad

Posee frontalmente una doble puerta de aproximadamente 2,40 metros de ancho y 2,50 metros de alto y un pavimento interior en compensado.

Almacenamiento

Por su estructura ISO permite el apilado en altura, dependiendo de la maquinaria e infraestructura de piso utilizada, pudiendo llegar a un máximo de seis contenedores

- **BUS PREFERENCIAL DE LUJO**

Características

Estos sistemas de autobús los hay de variedades diferentes como los de vías dedicadas, carriles o número limitado de sitios de parada sobre una ruta tradicional. Un sistema ideal de autobús de tránsito rápido incluirá algunas de las siguientes características:

- Carriles para buses: un carril de una calle o avenida arteria se reserve para el uso exclusivo de los buses.
- Calles y vías para buses: una calle o un bulevar pueden diseñarse en un centro urbano para que todos sus carriles sean del uso exclusivo de los buses.

- Señal de preferencia para buses: dar un trato preferencial a los buses en las intersecciones como por ejemplo extender la duración del semáforo en verde para los buses, o activación del semáforo en verde cuando se detecta un bus. Cruce de prioridad es particularmente útil cuando se implementa junto con carriles o calles dedicadas porque el tráfico de propósito general no interviene entre buses y señales de tráfico.

Manejo mejorado de tráfico: elementos de infraestructura de bajo costo que pueden aumentar la velocidad y confiabilidad del servicio de bus como bahías de parada, islas de abordaje y alineación de sardineles.

- Abordaje rápido: la recogida de pasajeros es un proceso que hace lento el servicio de bus especialmente cuando hay precios diferenciales para diferentes puntos de abordaje y de destino. Una alternativa rápida es la colección de pagos de pasajes al entrar a la estación antes de la llegada del bus de la misma manera en que estos se colectan en un sistema de tren metropolitano. Este sistema permite a los pasajeros abordar a través de todas las puertas de un bus detenido. Muchos sistemas usan buses de piso bajo o plataforma elevadas a la altura del piso de los buses para hacer más ágil el abordaje y mejorar el acceso.

- Importancia: estos sistemas no interfieren con el resto del tráfico urbano ya que utilizan carriles exclusivos. El modelo pionero de este sistema surgió en los años 70's en Curitiba, y ha venido implementándose con gran éxito en grandes Metrópolis como Bogotá (el más grande), Ciudad de México y Madrid.

2.2 LITERATURA RECOPIADA

FUENTES CONSULTADAS EN EL ÁREA DEL DISEÑO INDUSTRIAL

Ergonomía y Antropometría

Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Panero, Julios. Zelnik, Martín. Editorial: Gustavo Gili.

- Ergonomía para el Diseño. Maradei G. María Fernanda. Espinel C. Francisco Mario. Ediciones UIS. Escuela de Diseño Industrial. 2009
- <http://www.arqhys.com/arquitectura/antropometria-importancia.html>. Importancia de la Antropometría.
- <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61798/96262>. Ergonomía, Antropometría e Indeterminación.
- <http://www.revista-mm.com/rev48/disenio.pdf>. Ergonomía y Antropometría.
- http://www.ergoprojects.com/tienda/detalle?Id_articulo=4456. Antropometría. Factores importantes en el diseño. Prada, lila Roselia. Herrera, Henrique.
- <http://www.ergocupacional.com/4910/35922.html>. Ergonomía Ocupacional.

Usabilidad

- EDUCAMADRID. Contenidos Digitales Educativos. Accesibilidad, Usabilidad y diseño.
- <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/> Usabilidad de los productos y Usabilidad de los productos interactivos.
- <http://albertolacalle.com/hci/funcionalidad-usabilidad.htm> Funcionalidad no es usabilidad.
- http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm Introducción a la Usabilidad.
- <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/Herramientas.htm> Recopilación de Métodos de Usabilidad

Ecodiseño

- ECODISEÑO. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles .Universidad Politécnica de Valencia. Editorial Alfa omega
- http://www.steelcase.com/es/eco_dise%c3%b1o_y_productos_ourcompany.aspx?f=16548. Eco-Diseño y Productos
- <http://www.ecotropia.com/d1021103.htm> Ecodiseño: los productos y el desarrollo sostenible

- <http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/administracion/gestionamb/M anualdeEcodise%C3%B1o/Manual%20Ecodise%C3%B1o/Resumen%207%20Pas os.pdf> Manual Práctico de Ecodiseño PDF.
- <http://www.cnpml.org/html/archivos/Ponencias/Ponencias-ID16.pdf>. Ecodiseño, Ingeniería de Diseño de Productos y los Retos del Mercado Verde PDF.
- <http://www.uninorte.edu.co/extensiones/ids/ponencias/ecodisenos/principios %20del%20ecodiseño%20como%20proteger%20nuestro%20ambiente%20cons.p df> Principios de Ecodiseño: Cómo Proteger Nuestro Entorno. PDF

Diseño de Espacios Didácticos

- CIPAE Centro Internacional de Prospectiva y Altos Estudios, S.C. Arquitectura para la Educación y Espacios Educativos
- Parques Existentes: Ups, Neumundo, Parque Nacional Chicamocha (Panachi), Parque Explora. Fundación Proexplora, Centro Interactivo De Ciencia Y Tecnología De La Frontera.
- SEP Secretaría de Educación Pública. PLAN DE COORDINACIÓN DE DISEÑADORES DE ESPACIOS EDUCATIVOS Y PLANIFICADORES DE LA EDUCACIÓN. Subdirección Técnica. Gerencia de Calidad, Formación y Certificación

Semiótica

- Razón y Palabra. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. Análisis Semiótico en el Diseño de Simulaciones Para Aprender Ciencias. Una perspectiva desde La Tríada de Peirce. México. Número 63. Por Andrea Miranda.
- CHUK, Bruno. Semiótica narrativa del espacio arquitectónico.
- SEÑALÉTICA. Fascículo 4. Guía de Señalética para áreas en dónde se practican actividades de turismo alternativa. 2004. Secretaria de Turismo.
- <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030614003225.html>. Semiótica.
- GONZALEZ, Cesar Ochoa. El significado del diseño y la Construcción del entorno. Editorial designio 2007
- UMBERTO Eco. Tratado de Semiótica General. Traducción Carlos Manzano. Editorial Lumen. 1995
- <http://www.monografias.com/trabajos14/semiotica/semiotica.shtml>. Semiótica. Definición y Comunicación.
- GONZALEZ, Cesar. Apuntes acerca de la representación. Universidad Nacional Autónoma de México. 1997

FUENTES CONSULTADAS EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA CIVIL

Prevención y Desastres y Sismología

- Cruz roja colombiana - sitio oficial - emergencias.mht
- <http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2004/usqwat/>
- www.monografias.com Consideraciones generales del riesgo sísmico y plan estratégico para enfrentarlo.
- Documento del proyecto para la presentación de propuestas de extensión UIS 2007 – 2008. Programa de educación para la reducción del riesgo sísmico.
- <http://www.autorneto.com/Referencia/Noticias-Mundiales/Los-sismos-y-las-placas-tectonicas-Nazca-y-Continental.132640>
- <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo117.htm>
- http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_terremoto.htm
- <http://www.ingeminas.com/atlas>
- Ciudad de pensamiento plano. Sismicidad en Bucaramanga.mht
- Anatomía geológica de Colombia. Orlando Navas Camacho. Pdf

- Revista Geográfica Venezolana, Vol. 44(2) 2003, 271-283. La sismicidad histórica en Colombia. Historical seismicity in Colombia Armando Espinosa Baquero* Recibido: julio, 2000 / Aceptado: junio, 2001
- [http://www.ecoestrategia.com/foro económico y ambiental/ terremotos y maremotos/](http://www.ecoestrategia.com/foro_economico_y_ambiental/terremotos_y_maremotos/)
- <http://www.iris.edu/seismon/>
- [http://www.autorneto.com/Referencia/Noticias-Mundiales/Los-sismos-y-las-placas-tectónicas-Nazca-y-Continental.132640](http://www.autorneto.com/Referencia/Noticias-Mundiales/Los-sismos-y-las-placas-tectonicas-Nazca-y-Continental.132640)
- http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_terremoto.htm
- DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. INGEOMINAS. Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química. Bogotá, D.C y en las regionales de Bucaramanga, Cali, Cartagena, Medellín, Ibagué y Popayán.
- OSSO. Observatorio Sismológico del Suroccidente. Universidad del Valle (Univalle). Ciudad Universitaria Meléndez. <http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Investigacion/Terremotos/images/sismografo.html>

2.2.1 Análisis De La Literatura Recopilada

- **ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA**

Los seres humanos tienen dimensiones específicas que limitan el diseño de elementos, productos y espacios. En este caso es muy importante conocer las dimensiones de los usuarios infantiles debido a la comodidad que deben tener para el manejo de los componentes de cada zona, pues su aprendizaje se basará en la observación e interacción de dispositivos en un entorno cerrado específico. Además, de la comodidad para el uso y desenvolvimiento en la sala dependerá el conocimiento que adquieran así como su experiencia con el contenido.

POSTURA SEDENTE: En los puestos de trabajo en posición de sedentación (sentado), la biomecánica contempla las repercusiones derivadas de la posición adoptada por el niño durante la realización de su tarea. Los problemas surgen como consecuencia de la propia posición del cuerpo, de la posición de las manos y muñecas y del ángulo visual.

La posición de sentado depende de una serie de factores de los cuales unos son más modificables que los otros. Fundamentalmente, hablamos de:

- Elementos de trabajo: Silla, superficie de trabajo y espacio de trabajo.
- Hábitos individuales.
- Tarea a desarrollar.

A pesar de algunos inconvenientes que presenta la posición sedente, y más aun, cuando se trata de permanecer en ella durante largos periodos de tiempo, existen una serie de ventajas que hacen que esta sea la postura recomendada, siempre que las características del puesto lo permitan.

- Permite una gran estabilidad en tareas donde se realiza un control visual y motor importante.
- Se consume menos energía sentado que de pie.
- Se produce un esfuerzo menor en las articulaciones distales de las extremidades inferiores.
- Disminuye la presión hidrostática en la circulación de las extremidades inferiores.
- El peso del cuerpo se transfiere a través, de distintas partes del mismo.

- **BIOMECÁNICA DE LA POSICIÓN SENDENTE**

En contra de lo que normalmente se piensa, la posición sentada se debe considerar como una situación dinámica y no estática del organismo.

En la posición sedente el 75% aproximadamente del peso se transmite a través de las tuberosidades isquiáticas hasta el asiento. Las presiones alcanzadas son de unos 6-7 kg/cm² en la superficie de la piel. Estas cifras de presión son lo suficientemente importantes para causar situaciones de fatiga en comodidad, y obliga a cambios continuos de posturas para aliviar las molestias.

La permanencia de la misma posición sometida a estos valores de presión produce isquemias por el efecto del sistema sanguíneo, impidiendo la circulación en zonas localizadas.

La anchura y profundidad del asiento no son suficientes para alcanzar una buena estabilidad; es necesaria la intervención de las piernas, los pies y la espalda, es decir, para que el sistema permanezca estable es imprescindible la intervención de una serie de fuerzas activas provenientes del sistema muscular.

REPERCUSIONES EN EL ORGANISMO

Mesa demasiado alta: En estas condiciones se producen una abducción de los brazos y elevación de los hombros. A partir de aquí se produce un aumento de la fatiga de la musculatura de los hombros y el cuello.

Mesa demasiado baja: Con esta disposición hay una tendencia a flexionar el tronco hacia delante, perdiendo la curva lordótica normal y tendiendo a producirse una cifosis lumbar. Esto produce una sobre carga de los discos intervertebrales.

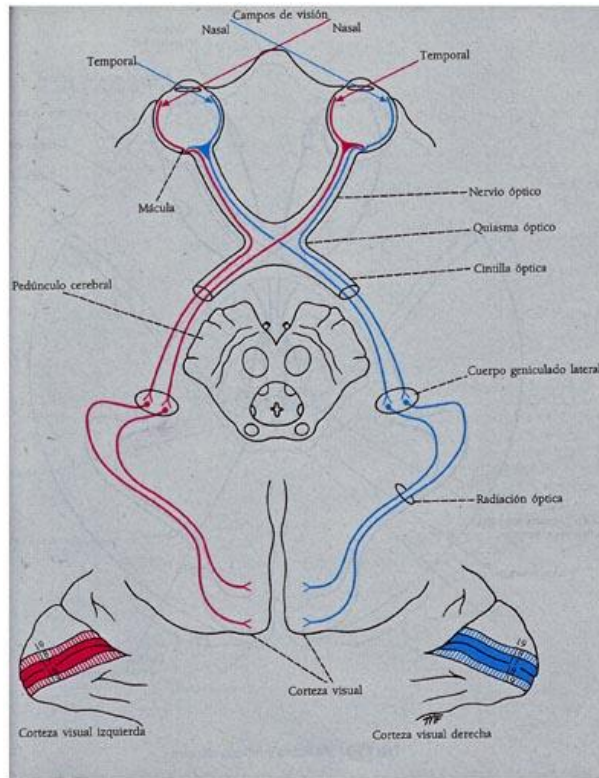
Silla demasiado alta: Se produce un aumento de la presión en el hueso poplíteo, así como una tendencia al sentarse en el borde de la misma. Como consecuencia de esto se producen alteraciones en la circulación de las piernas, así como dolor e hinchamiento de las mismas.

Silla demasiado baja: Existe una concentración elevada del peso del cuerpo localizada en las tuberosidades isquiáticas que puede originar dolor en dicha parte del cuerpo.

POSTURAS ANTROPOMETRICAS Y MEDIDAS SIGNIFICATIVAS

El uso de las medidas antropométricas debe medirse como una herramienta básica para lograr una adaptación física compatible en la interface entre las características morfológicas de los usuarios y los diversos componentes estructurales y dimensionales de los productos, maquinarias, equipos y espacios de trabajo. Para la POSTURA DE PIE existen medidas como el Peso, Estatura, Altura de los ojos (30° hacia abajo o 15° hacia arriba) y para la POSTURA SEDENTE valores como Altura de los ojos sentado (establece el horizonte óptico), la anchura máxima del cuerpo (para el dimensionamiento del espacio de y entre asientos), Altura poplítea (para dimensiones del asiento), entre otros.

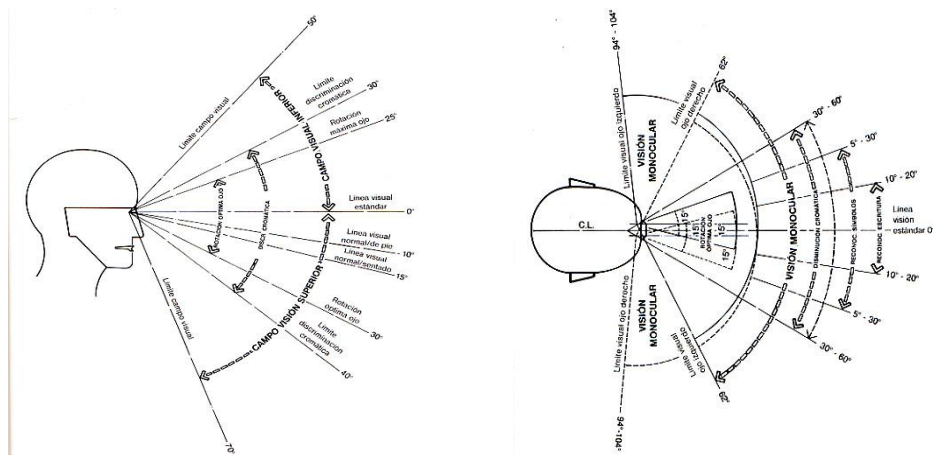
Figura 14 Corteza Visual.



Fuente: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/periodico/agudeza/determina.html>

Un objeto en el campo visual derecho (líneas rectas rojas) se proyecta en la mitad nasal de la retina derecha y la mitad temporal de la retina izquierda (en rojo dentro del ojo). En el quiasma óptico, las fibras del nervio óptico de estas retinas se combinan y forman el tracto o cintilla óptica que hace sinapsis con neuronas del cuerpo geniculado lateral derecho del tálamo, cuyos axones forman la radiación óptica que proyectará el campo visual derecho en la corteza visual izquierda. En azul se representa lo mismo pero para el campo visual izquierdo. La información visual de la mácula lútea se proyecta a la parte posterior del área 17, sin embargo, en la medición de la agudeza visual se emplean también las áreas de asociación visual 18 y 19 para la precepción de los optotipos y del color.

Figura 15 Campo visual vertical y horizontal.



Fuente: <http://www.ojodigital.com/foro/camaras/67528-sobre-perspectiva-humana-y-distancias-focales.html>

ANTROPOMETRÍA DE LOS NIÑOS COLOMBIANOS

Colombia ha logrado en los últimos 50 años cambios significativos en los promedios de sus indicadores sociales, promedio que oculta, grandes disparidades regionales que se han mantenido a lo largo del tiempo, como señalan los indicadores económicos, sociales y de consecuencia. Las poblaciones rurales y los grupos marginales urbanos, aunque han mejorado, mantienen diferencias con los promedios nacionales. La distribución de la población por edad es de tipo de transición en los departamentos de mayor concentración urbana y las causas de mortalidad cambiaron de infecciosas a enfermedades crónicas no transmisibles. Como consecuencia de la urbanización aumentó el acceso y la utilización de bienes y servicios con disminución de la mortalidad infantil y cambios en los estilos de vida que crean condiciones negativas en término de patrones inadecuados de alimentación y disminución de la actividad.

Las medidas antropométricas permiten en forma indirecta evaluar no sólo el desarrollo del niño sino su composición corporal y los efectos de cambios socioeconómicos en un país o región. Algunas de ellas, como la talla, reflejan condiciones de vida en generaciones anteriores. El exceso de grasa corporal puede también reflejar en la adolescencia déficit de nutrientes durante la gestación. La talla, peso y perímetro abdominal al nacer pueden ser indicadores tempranos de enfermedades crónicas en la vida adulta con manifestaciones tempranas en la infancia y adolescencia. Si los problemas de salud del adulto tienen su origen desde la infancia, los factores genéticos y del período intrauterino deben ser identificados de tal modo que sea posible tomar acciones preventivas específicas. Estas actividades son funciones del equipo de salud, de las instituciones educativas y la familia.

- **USABILIDAD**

Podemos definir la usabilidad como la medida en la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.

Por efectividad se entenderá la precisión y la plenitud con las que los usuarios alcanzan los objetivos especificados. Por eficiencia se entenderán los recursos empleados en relación con la precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos especificados. (en tanto que supone un coste en tiempo; igualmente, si se requiere un acceso continuo a los mecanismos de ayuda del sistema)

A esta idea van asociadas la facilidad de aprendizaje (en la medida en que este sea lo más amplio y profundo posible), la tasa de errores del sistema y la facilidad del sistema para ser recordado (que no se olviden las funcionalidades ni sus procedimientos).

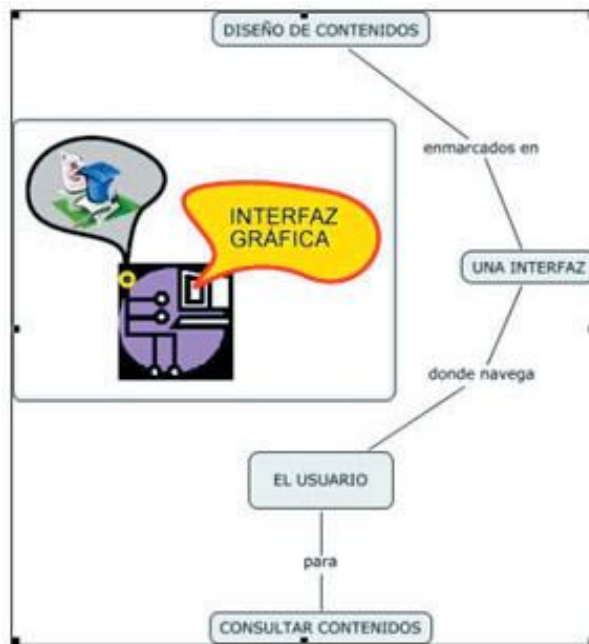
El establecimiento de unos principios de diseño en ingeniería de usabilidad han tenido como consecuencia probada:

- Una reducción de los costes de producción: los costes y tiempos de desarrollo totales pueden ser reducidos evitando el sobrediseño y reduciendo el número de cambios posteriores requeridos en el producto.

- Reducción de los costes de mantenimiento y apoyo: los sistemas que son fáciles de usar requieren menos entrenamiento, menos soporte para el usuario y menos mantenimiento.
- Reducción de los costes de uso: los sistemas que mejor se ajustan a las necesidades del usuario mejoran la productividad y la calidad de las acciones y las decisiones. Los sistemas más fáciles de utilizar reducen el esfuerzo (stress) y permiten a los trabajadores manejar una variedad más amplia de tareas. Los sistemas difíciles de usar disminuyen la salud, bienestar y motivación y pueden incrementar el absentismo. Tales sistemas suponen pérdidas en los tiempos de uso y no son explotados en su totalidad en la medida en que el usuario pierde interés en el uso de las características avanzadas del sistema, que en algunos casos podrían no utilizarse nunca.
- Mejora en la calidad del producto: el diseño centrado en el usuario resulta en productos de mayor calidad de uso, más competitivos en un mercado que demanda productos de fácil uso.

El diseño de la Interfaz Gráfica se convierte en un paso crucial en el desempeño del proyecto educativo, el cual debe ser atendido por la integración de un equipo multi e interdisciplinario para el adecuado desarrollo y mantenimiento del proyecto.

Figura 16–La Usabilidad.



Fuente: la usabilidad entre la pedagogía y la tecnología.pdf
http://www.revista.unam.mx/vol.8/num5/art35/may_art35.pdf

Es necesario el diseñar un ambiente que sea fácil de manejar y sencillo de comprender, mediante un adecuado diseño de la interfaz gráfica y una sólida metodología que favorezca el rápido entendimiento de las funciones del sistema, para que así el docente no tenga que dedicar demasiado tiempo en entender las funciones, más bien, conforme el docente avance en el conocimiento y entendimiento de lo que se puede hacer, también irá adaptando sus materiales didácticos con mayor fluidez a los nuevos sistemas de comunicación y así podrá incrementar sus intervenciones con mayor acierto.

- **ECODISEÑO**

La evolución de un individuo se sustenta en el bienestar que este tenga en su medio ambiente y entorno social, es por esto que el diseño y más preciso el diseño industrial debe tener en cuenta cómo afecta en el ecosistema todo plan de desarrollo, producción y construcción de un producto incluyendo factores de costo, tareas y tiempos desde un enfoque económico así como los materiales desde un enfoque tangible.

Estos últimos serán los actores principales pues será quienes tengan el contacto directo con el usuario así como con el ambiente.

El Design for Environment QfE (diseño respetuoso con el medio ambiente o Ecodiseño), es una de las metodologías está teniendo, tanto por parte de la industria como por parte de la Administración.

Existen enfoques y planteamientos conceptuales a la hora de abordar el problema medioambiental de los sistemas de producción:

- Desarrollo Sostenible
- Ecología Industrial
- Diseño para el ciclo de vida (life-cycle design).
- Ingeniería Verde (green engineering).

- Diseño para/hacia el entorno.
- Diseño y fabricación consciente con el medio ambiente.
- Prevención de la contaminación.
- Ingeniería medio ambiental.

Una de las clasificaciones más completas agrupa los principios en grupos de decisiones más o menos simultáneas a lo largo del proceso del desarrollo del producto.

SELECCIÓN DE MATERIALES DE BAJO IMPACTO

Materiales limpios, renovables, de bajo contenido energético, reciclados.

REDUCCION DEL USO DE MATERIALES

Reducción en peso y Volumen.

REDUCCION DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL USO

Asegurar un bajo consumo energético, fuentes de energía limpias, reducción de consumibles y consumibles limpios.

OPTIMIZACION DEL FIN DE VIDA DEL SISTEMA

Favorecer la reutilización del producto completo, Favorecer el reciclaje,

VIDA DE LOS MATERIALES

MADERA

Madera, sustancia dura y resistente que constituye el tronco de los árboles y se ha utilizado durante miles de años como combustible y como material de construcción. Aunque el término madera se aplica a materias similares de otras partes de las plantas, incluso a las llamadas venas de las hojas.

Las maderas se clasifican en duras y blandas según el árbol del que se obtienen. La madera de los árboles de hoja caduca se llama madera dura, y la madera de las coníferas se llama blanda, con independencia de su dureza. Así, muchas maderas blandas son más duras que las llamadas maderas duras. Las maderas duras tienen vasos largos y continuos a lo largo del tronco; las blandas no, los elementos extraídos del suelo se transportan de célula a célula, pero sí tienen conductos para resina paralelos a las vetas. Las maderas blandas suelen ser resinosas; muy pocas maderas duras lo son. Las maderas duras suelen emplearse en ebanistería para hacer mobiliario y parqués de calidad.

Los nudos son áreas del tronco en las que se ha formado la base de una rama. Cuando la madera se corta en planchas, los nudos son discontinuidades o irregularidades circulares que aparecen en las vetas. Donde nacen las ramas del árbol, los anillos del nudo continúan las vetas del tronco; pero según sale a la superficie, las vetas rodean al nudo y la rama crece aparte.

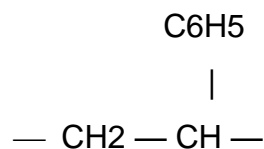
Contrachapado

El contrachapado, también denominado triplay o chapa, está compuesto por varias capas de madera unidas con cola o resina sintética. Las capas se colocan con la veta orientada en direcciones diferentes, en general perpendicular unas a otras, para que el conjunto sea igual de resistente en todas las direcciones. Así el conjunto es tan resistente como la madera, y si se utilizan pegamentos resistentes a la humedad, el contrachapado es tan duradero como la madera de la que está hecho. La madera laminada es un producto similar, pero en ella se colocan las capas de madera con las vetas en la misma dirección. De esta forma, el producto es, como la madera, muy fuerte en una dirección y débil en el resto. Sólo las capas exteriores del contrachapado tienen que ser duras y con buen aspecto; las interiores únicamente tienen que ser resistentes.

POLIMEROS

Poliestireno (PS)

Fórmula



Poliestireno, cada uno de los polímeros del estireno. Se distinguen varios tipos de poliestirenos con propiedades muy diferentes. Por ejemplo, el poliestireno cristal es un polímero puro del estireno, sin modificadores, lo que lo convierte en un material transparente, quebradizo e inflamable, pero con muy buenas propiedades eléctricas.

El poliestireno expandido se prepara por polimerización en suspensión del estireno en presencia de agentes soplantes, y a partir de él se obtienen las espumas aislantes; también se utiliza para embalar productos alimenticios y objetos frágiles.

Otro poliestireno, traslúcido, muy resistente al impacto y a las bajas temperaturas, es el poliestireno de impacto; se obtiene por polimerización de estireno en presencia de caucho buna. Es menos resistente a la alteración química y al envejecimiento que el poliestireno clásico, y se utiliza sobre todo en las instalaciones de refrigeración y en la fabricación de tapones, vasos desechables y lámparas.

Por polimerización del estireno con el propenonitrilo se obtiene otro tipo de poliestireno muy resistente al rayado y a la acción de los agentes químicos. Es un termoplástico cuya polimerización se lleva a cabo en masa o en suspensión, mediante radicales libres.

PROPIEDADES

Termoplástico, transparente en lámina, no tóxico por ingestión, buenas propiedades ópticas y eléctricas, fácil de teñir, resistente a los rayos X, a los aceites y a las grasas.

DATOS DE DEGRADACIÓN TERMICA

Temperatura degradación: 200 - 220°C (Funde antes de descomponerse).

Características humos y vapores emitidos: Humos y vapores incoloros.

Nieblas ácidas.

Productos degradación emitidos:

Principales:

Dióxido de carbono
Oligómeros (dímero, trímero, tetramero)
Estireno (monómero base)
Etileno
Acetileno

Secundarios:

Tolueno
Etil benceno, Xilenos
Benceno
Hidrocarburos alifáticos ligeros
Aldehídos (benzaldehído)
Metanol
Monóxido de carbono
Amoníaco (aditivo)

Características residuos degradación: Porcentaje ponderal: 50

Aspecto y composición: Pasta resinosa viscosa y amarillenta.
No contiene cenizas.

TOXICIDAD PRODUCTOS EMITIDOS

Producto

Acción sobre el organismo

Dióxido de carbono y amoníaco

Asfixiantes

Hidrocarburos aromáticos (estireno, tolueno, etilbenceno, xilenos y benzaldehído)	Narcóticos
Oligómeros	Productos inestables de acción narcótica
Etileno, acetileno, metanol, hidrocarburos alifáticos ligeros	Narcóticos y anestésicos
Benceno y monóxido de carbono	Muy tóxicos

SALUD Y RIESGOS DE REVESTIMIENTOS PLÁSTICOS PARA EL ENTORNO

Dado que los plásticos son relativamente inertes, los productos terminados no representan ningún peligro para el fabricante o el usuario. Sin embargo, se ha demostrado que algunos monómeros utilizados en la fabricación de plásticos producen cáncer. De igual forma, el benceno, una materia prima en la fabricación del nailon, es un carcinógeno. Los problemas de la industria del plástico son similares a los de la industria química en general.

La mayoría de los plásticos sintéticos no pueden ser degradados por el entorno. Al contrario que la madera, el papel, las fibras naturales o incluso el metal y el vidrio, no se oxidan ni se descomponen con el tiempo. Se han desarrollado algunos plásticos degradables, pero ninguno ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basuras. En definitiva, la eliminación de los plásticos representa un problema medioambiental. El método más práctico para solucionar este problema es el reciclaje, que se utiliza, por ejemplo, con las botellas de bebidas gaseosas fabricadas con tereftalato de polietileno. En este

caso, el reciclaje es un proceso bastante sencillo. Se están desarrollando soluciones más complejas para el tratamiento de los plásticos mezclados de la basura, que constituyen una parte muy visible, si bien relativamente pequeña, de los residuos sólidos.

- **SEMIÓTICA. DISEÑO DE ESPACIOS DIDÁCTICOS**

El actual término “semiótica” remite a una muy larga historia de búsquedas y exploraciones en torno al complejo fenómeno de la significación o de las situaciones significantes, que han desembocado en las actuales prácticas de desmontaje, de la más diversa índole, aplicadas a distintas configuraciones culturales, interesadas en los sistemas y mecanismos de la significación.

Este concepto es de real importancia en el desarrollo y diseño de la sala, pues será el puente comunicativo entre los estudiantes y los temas a enseñar.

Para esto es necesario conocer las señales, signos, símbolos y códigos, caracteres ya estipulados con anterioridad en el tema de sismicidad y vincularlos en la sala.

Esta sala interactiva será empleada por niños que deben sentir el aprendizaje como una enseñanza sobre la prevención de riesgo sísmico lúdica, la cual fomentará ayuda social a la población de la cual hace parte. Al ser un recinto cerrado debe tener características llamativas hacia la educación.

La arquitectura es el ambiente, la escena en la cual se desarrolla nuestra vida y el espacio es considerado como el instrumento de la arquitectura.

Todo edificio consiste en la creación de dos espacios: el espacio interno conformado por la forma, la textura, el color, la luz natural, los objetos y los valores simbólicos de cada obra arquitectónica, por lo que este espacio es considerado como el representante del hecho arquitectónico.

En lo que respecta a los espacios externos o urbanísticos, están limitados por cada obra arquitectónica y sus alrededores, por lo que forman parte del conjunto de hechos significativos de la vida social y que se ven reflejados en los procesos económicos, acontecimientos políticos, estructuras institucionales, sistemas de creencias.

Todo edificio se caracteriza por una pluralidad de valores como económicos, sociales, técnicos, funcionales, artísticos, espaciales y decorativos, por lo que el espacio arquitectónico no puede considerarse otra cosa que un vacío, hasta tanto sea delimitado éste de acuerdo a las necesidades por satisfacer.

Transportándonos al ámbito educativo, los espacios pasan a ser protagonistas en el proceso educativo e intervienen en la socialización ya que hay una relación estrecha entre los espacios asignados a una determinada actividad escolar.

La escuela tiene una doble percepción como lugar para la formación vs lugar para el aprendizaje, está diseñada para preservar cuidadosamente las costumbres, la tradición y la historia de la época. La escuela no es solo un lugar físico, sino también es un lugar que forma desde el pensamiento, es un lugar para aprender,

por medio de su propio objeto imaginado, es decir, su manera de operar en las mentalidades de otros a través de los símbolos lo que legitima su pertenencia e identidad.

Hay que tener en cuenta que los espacios escolares son fundamentales en el poder, el saber, la autoridad, el reglamento, la disciplina y la evaluación lo que generará transformaciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas de ahí la importancia que dentro del curriculum escolar se incluyan estrategias que permitan un aprendizaje de calidad y si es necesario se hagan cambios de diseño, y funciones para que el alumno perciba a la escuela como un espacio para aprender y como un lugar de no encierro, sino de libertad, expresión, paz y alegría

Como lo más normal es que los proyectos se adapten a los espacios, la distribución de los mismos ha de realizarse desde criterios que estén en armonía con las respuestas que se esperan de la distribución, en función de la organización general.

El espacio-escuela debe concebirse como educador en sí mismo, por lo que se deben generar espacios que inviten al movimiento, a la libertad y no a la quietud o encierro. Las escuelas deben de ser espacios habitables, que favorezcan las interacciones, que las necesidades espaciales y de movimiento de los niños (as) se satisfagan en términos de calidad y eficacia.

La semiótica se encarga de estudiar los signos (sean estos lingüísticos, visuales, naturales etc.) y la manera en que son percibidos. Tomando en cuenta que gran parte de nuestra labor como diseñadores (sino es que toda) es comunicar

mediante **códigos visuales**, es fundamental tener el máximo control posible sobre cómo va a ser interpretado nuestro diseño... ustedes saben, para evitar malentendidos.

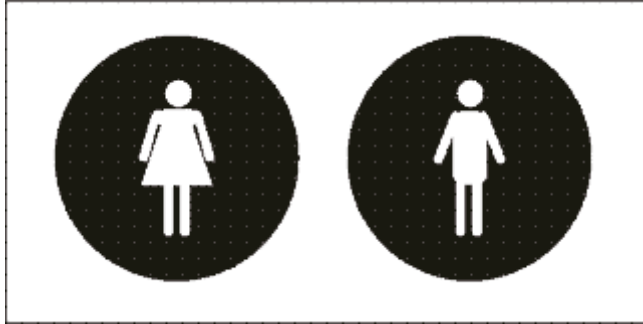
SIGNIFICANTE Y SIGNIFICADO

Un signo se compone de dos partes: El significante y el significado.

El significante es el estímulo. Generalmente la parte más concreta, visual y/o palpable del signo (p. ej. una palabra, un carácter, una seña, un dibujo,...etc.)

El significado es el concepto abstracto que se le atribuye o relaciona con un significante. (p.ej. Está Ud. parado con una inminente urgencia frente a dos puertas que parecen ser iguales, diferenciadas solo por unos discos, uno con un monito de pantalón y en el otro una monita de falda. Tu mente sabe automáticamente cual es el que te corresponde, es decir le atribuye un significado a cada uno de esos significantes.

Figura. 17 El Significado



.Fuente: http://www.fotolog.com/psike_him/59893345

MONOSEMIA Y POLISEMIA

En un mismo signo el significante puede corresponder a uno (monosemia) o a varios significantes a la vez (polisemia). Cuando un signo es polisémico el significado que se le aplique en cada caso dependerá del contexto en que es contemplado. El entono cultural, el nivel educativo, la época etc. son todos factores importantes que influyen en la manera que X persona percibirá el signo.

Un ejemplo clásico de el significado de un signo afectado por un suceso histórico es el de la swastica o “Cruz Gamada” que por más que desde tiempos inmemoriales haya significado prosperidad, bienestar y buena fortuna, hoy en día siendo el indiscutible símbolo de Hitler y el Nazismo y su significado ha pasado a ser el de genocidio, odio y muerte.

Desde un punto de vista más filosófico todo lo que nos rodea, incluso nosotros mismos, será considerado un signo.

Podríamos dividir la comunicación en dos tipos la verbal y la visual. Aun cuando nos comunicamos por códigos exclusivamente visuales, ya sean estas imágenes, señales, íconos etc. el mensaje será decodificado en términos lingüísticos: frases o enunciados que pueden ser textos literales o metáforas. Así en el ejemplo de los baños el disco con la imagen de la mujer se puede interpretar como “Baño de Damas” o “Solo mujeres”. Cuando diseñamos lo que hacemos es traducir un determinado enunciado a un lenguaje de signos.

El conjunto de todos los sistemas de signos humanos (códigos) se pueden dividir en tres grupos diferenciados atendiendo a sus funciones (Guiraud, 1973)⁶:

- Sistemas de signos estéticos que posibilitan la expresión subjetiva, las reacciones emotivas sobre el mundo, la naturaleza y los hombres.
- Sistemas de signos que se utilizan como fórmulas de comportamiento en el marco de las relaciones sociales entre los hombres (por ejemplo formas de cortesía y de saludos). Se podrían denominar “códigos socio- lógicos”. Con frecuencia toman la forma de modelos de comportamiento en los cuales es imprescindible la presencia física del “emisor” del mensaje.
- Sistemas de signos lógicos que deben proporcionar una descripción, explicación y pronóstico (racionales) del entorno son los procedentes del campo científico, pero también los pre-científicos (por ejemplo la astrología, la fisonomía, etc.). Los sistemas de signos “prácticos” cuyo fin es la regularización de los modelos de comportamiento son las “señales” (en el

⁶ Pierre Guiraud Lingüista francés, Fue profesor de lingüística en la Universidad de Niza.

sentido del lenguaje corriente), las instrucciones para el manejo y los programas (por ejemplo programas de ordenadores, planos como programas de construcción y montaje, etc.) así como los sistemas de signos que deben procurar un aumento del rendimiento de la lengua que está, por sí misma, no sería capaz de alcanzar. A estos sistemas pertenecen, por ejemplo, los códigos para la trasmisión de lo hablado con independencia del tiempo y del espacio (escritura morse, alfabeto de las banderas), traducciones de la lengua a otras modalidades sensoriales (en caso en que se carece de las capacidades sensoriales normales en el hombre: Braille, el lenguaje de los sordomudos con los dedos), o los métodos auxiliares de la lengua como la gesticulación y la mímica.

LO VERBAL

La evidente aptitud del lenguaje para comunicar las ideas, los sentimientos, las órdenes, y constituir, precisamente en virtud de esa comunicación, la base para la formación de los grupos, el punto a partir del cual se constituye la sociedad y la cultura y todo cuanto reconocemos como propio de nuestra especie, ha provocado que muchos rechacen todo punto de vista que no incluya en el estudio del lenguaje la dimensión comunicativa, pues juzgan que todas las características del lenguaje dependen de esta condición interindividual.

Y aunque la distinción entre naturaleza y uso del lenguaje se halla perfectamente asegurada en la reflexión lingüística, de manera que se reconoce que el empleo de las expresiones no debe confundirse con su estructura y que el lenguaje muestra fundamentalmente una naturaleza representativa antes que comunicativa, a menudo se adopta frente a algunos asuntos suscitados por el estudio lingüístico una posición incoherente con esa distinción.

En otras palabras, el lenguaje -o al menos el léxico- es un instrumento para representar los conceptos y operar con ellos, de modo que podamos representar todo lo que es posible de representar en el mundo, las piedras y las serpientes, pero también la gravedad y los unicornios. El lenguaje permite inclusive la representación de nosotros mismos, representación a la que llamamos conciencia.

El problema podría resolverse diciendo que teoría de la significación y teoría de la comunicación tienen un objeto primario que es la lengua verbal, mientras que todos los llamados lenguajes restantes no son otra cosa que aproximaciones imperfectas, artificios semióticos periféricos, parasitarios e impuros, mezclados con fenómenos perceptivos, procesos de estímulo-respuesta, etc.

LO ICÓNICO

Las leyes de la semiótica estarán, así, siempre determinadas por una serie de leyes económico-sociales, por lo cual no podemos jamás abstraer la semiótica de su contexto socio-económico. Los significados de los signos dependerán siempre de la cultura del grupo social que los usa o los produce. La práctica de esos signos nace siempre de las prácticas sociales de dichos grupos.

Resumiendo todo lo anterior, podemos decir:

- I. Todo lo ideológico es semiótico.
- II. Todo signo es portador de ideología (entendiendo el signo dentro de su correspondiente contexto discursivo).
- III. Todo signo nace de la práctica social, (a la cual refleja en cierta medida).

SEÑALES

Los textos visuales son, un juego de diversos componentes formales y temáticos que obedecen a reglas y estrategias precisas durante su elaboración. Toda teoría de la imagen presupone una teoría del significado y debe estudiar los sistemas culturales actualizados en las operaciones de representación.

La semiótica distingue tres clases de señales:

1. La primera comprende las señales índices; las llaman "signos naturales" nos transmite la información que obtenemos de los fenómenos de la naturaleza.
2. Señales copias o señales imágenes, consiste en que el significado ("contenido") y la forma exterior, tienen una semejanza entre sí.
3. Las señales de comunicación o los signos convencionales que son los signos propiamente dichos.

La señalización trata de mensajes fijos para receptores en movimiento, por lo mismo, exige respetar la alta velocidad de lectura a que se sujeta ese receptor móvil, por lo cual, los signos manejados deben ser, forzosamente, eficaces (el receptor debe recurrir a ellos).

El campo de la señalización, que pudiera parecer un campo únicamente indicativo, aparecen también los íconos y los símbolos, pero dependientes y supeditados a las categorías indicativas del signo señalizador. Les llamaríamos a esos signos, en este caso, íconos indicativos, o símbolos indicativos. Al hablar de señalización, debemos aclarar que nos referiremos a índices, a indicadores, a señales, o mejor aún, a sistemas de señales, que transmiten información gráfica, simplificada y condensada en códigos que puedan orientar a un receptor (o a muchos) en espacios determinados.

SEÑALETICA

El objetivo tradicional de la señalética es el de localizar un sitio determinado. Sin embargo, la señalización en sitios naturales abarca un concepto mucho más amplio, en el que se incluye el trayecto mismo y se involucran veredas, caminos y recorridos cuyos elementos estéticos, naturales, deportivos o culturales contienen un valor y atractivo propios.

La nomenclatura para cada señal ha sido cuidadosamente seleccionada: pictogramas, elementos de dirección, formas y colores simplifican gráficamente conceptos que se apoyan adicionalmente en expresiones escritas. El resultado final transmite información precisa a públicos diferentes por cultura e idioma, de manera que tanto el principiante como el experto encontrarán información de acuerdo a sus expectativas.

Ahora bien, todos estos conceptos se fundamenta de una cierta manera en como los seres humanos vemos y entendemos la realidad que nos rodea. La combinación de todos los sentidos, que es distinto en cada cultura, da experiencias distintas de la realidad, lo cual concluye que la capacidad para interpretar es una destreza aprendida y un atributo cultural, manejamos la capacidad de distinguir formas y un sentido de comprensión sobre la organización. Por lo tanto el hombre ordena y determina su experiencia visual de cierta manera por la sociedad que ha influido en su experiencia.

En la medida que constituimos el entorno y nuestra cultura adquirimos de ella argumentos en la búsqueda de la construcción e interpretación del medio y su realidad.

SENSACIÓN

La sensación se refiere a experiencias inmediatas básicas, generadas por estímulos aislados simples. La sensación también se define en términos de la respuesta de los órganos de los sentidos frente a un estímulo.

PERCEPCIÓN

La percepción incluye la interpretación de esas sensaciones, dándoles significado y organización. La organización, interpretación, análisis e integración de los estímulos, implica la actividad no sólo de nuestros órganos sensoriales, sino también de nuestro cerebro.

DIFERENCIAS ENTRE LOS CONCEPTOS

Cuando un músico ejecuta una nota en el piano, sus características de volumen y tono son sensaciones. Si se escuchan las primeras cuatro notas y se reconoce que forman parte de una tonada en particular, se ha experimentado un proceso perceptivo. Las diferencias entre las categorías de sensación y percepción, no parecen muy claras, máxime si se considera que en ciertos casos un hecho ocurre a la par de otro.

Se acepta generalmente que la sensación precede a la percepción y que esta es una diferencia funcional sencilla; en el proceso sensible se percibe un estímulo, como puede ser la alarma de una puerta, luego se analiza y compara (percepción) la información suministrada por ese estímulo y se resuelve si es necesario asumir

una actitud alerta frente algún peligro o si simplemente es cuestión de apagar el dispositivo que accidentalmente accionó la alarma. Todo esto, aunque en esencia parece trivial, constituye el resultado de la acumulación de grandes volúmenes de información que se interrelaciona para llegar a una conclusión.

PERCEPCIÓN Y COGNICIÓN

Este ejemplo nos remite a considerar el otro límite aún más impreciso que existe entre la percepción y la cognición. Ésta última involucra la adquisición, el almacenamiento, la recuperación y el uso del conocimiento. En el ejemplo del músico, luego de la sensación del sonido, se percibe que se trata de notas musicales –sonidos diferenciados y articulados–, pero si esas notas nos llevan inmediatamente a tararear el "Oh libertad", sabremos que se trata del himno de Antioquia y que debemos ponernos de pie para entonarlo; ahí se produce un proceso cognitivo puesto que se "rescató" una secuencia de recuerdos –himno, símbolo, respeto, ponerse de pie, entonar, etc. que entrelazados a través de un esquema, influyeron en el despliegue de una conducta.

La percepción es el resultado, en gran medida, de la ampliación y/o readaptación de las capacidades perceptivas innatas. La percepción presenta una evidente flexibilidad, dado que puede ser modificada por nuestra experiencia, lo que se puede decir es que tanto la herencia como el ambiente–aprendizaje, juegan papeles determinantes en la forma como percibimos el "todo" que nos rodea.

La percepción de las organizaciones espaciales se da principalmente por el sentido de la visión, pero también puede darse por el tacto, e incluso el olfato y el oído pueden aportar datos para el reconocimiento de alguna cualidad espacial.

La semiótica, como disciplina que se ocupa del estudio de los procesos mediante los cuales algo se utiliza como representación de otra cosa, sustituyendo a esa cosa en algún sentido, provee un sólido instrumental teórico para el abordaje de estas cuestiones. Entre los tipos posibles de representaciones tenemos las representaciones espaciales y las representaciones visuales que se clasifican según: auditivos, táctiles, olfativos, visuales (atemporales: color, cesía, textura, forma y temporales: color, cesía, textura, forma, movimiento).

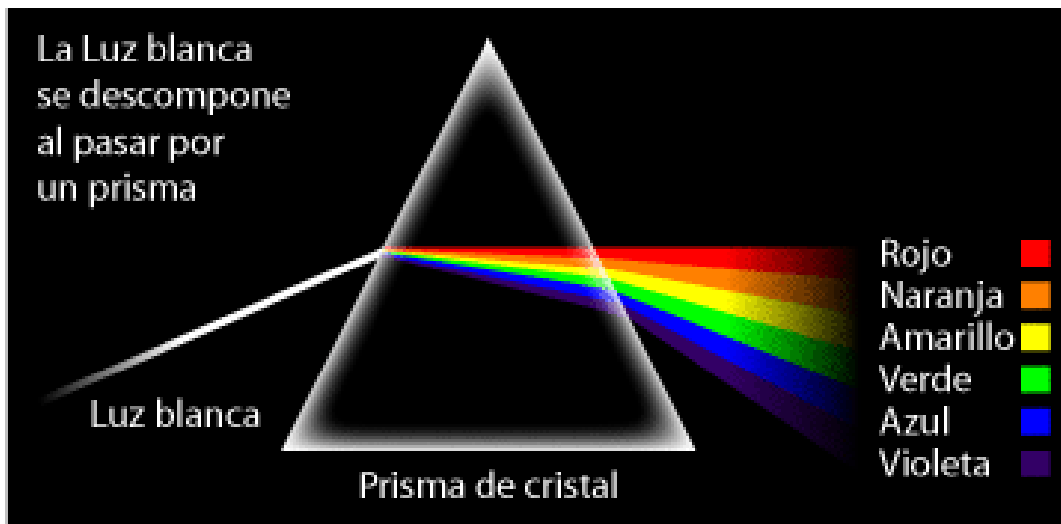
EL COLOR

El color y la cesía son los elementos que posibilitan, en definitiva, la percepción de la forma y de la textura. Toda vez que haya un cambio de color o de cesía podemos percibir límites o bordes en la forma, ya que a partir de dos tratamientos distintos de una superficie o de un volumen se produce algún tipo de delimitación.

La luz y el Color son los elementos primarios para la visión y, por lo tanto, los signos básicos para la percepción del espacio y la forma, que no son cogniciones más elaboradas.

El color es algo que hace parte de nuestra experiencia diaria. Sin embargo, no es muy sencillo comprender que es.

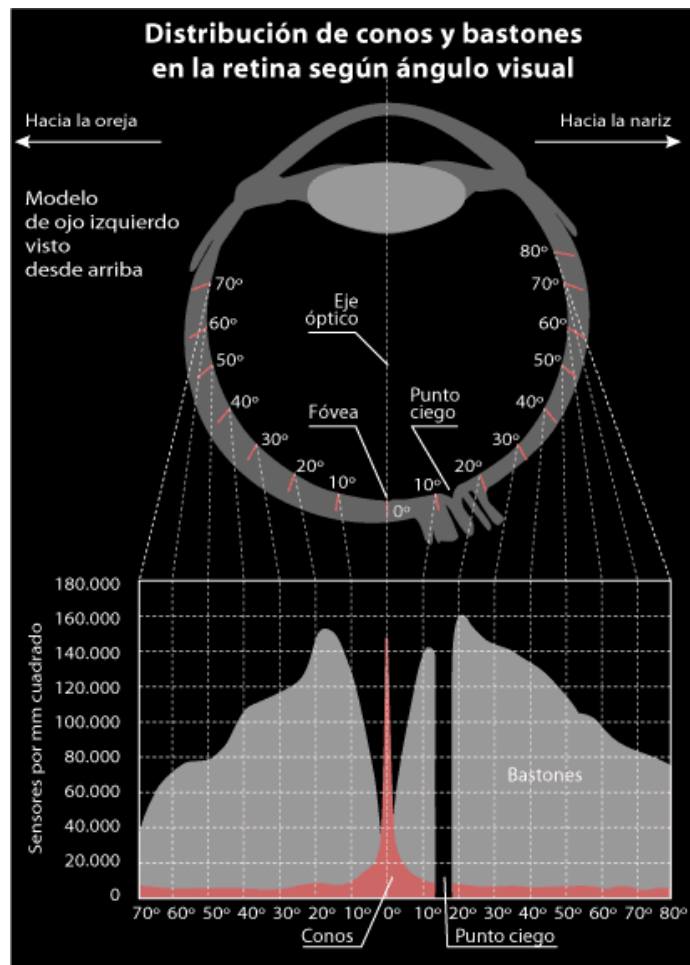
Figura. 18– Descomposición de la Luz.



Fuente: <http://belenwiki-epv.wikispaces.com/EL+COLOR?f=print>

Algunas personas piensan que el color está en las superficies de los objetos, es decir, que se trata de una cualidad que estos poseen. En realidad, el color es una sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos visuales y que dependen de la amplitud de onda. No obstante, el color es un fenómeno que no se limita a la percepción, pues abarca otros aspectos como los efectos psicológicos y estéticos que genera en el individuo.

Figura 19 – Sensores de la retina.



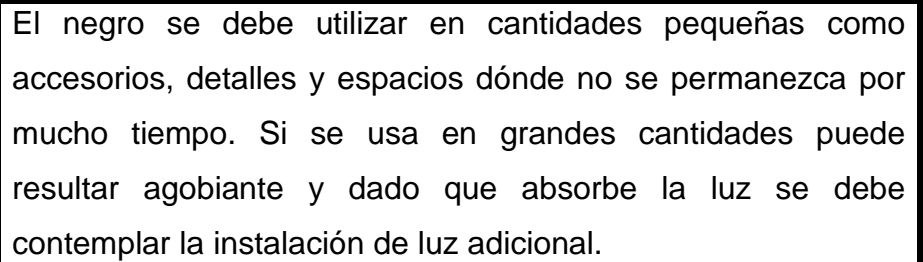
Fuente: <http://alianzagrafica.com/faqs.htm>

EFFECTOS PSICOLÓGICOS

Algunos estudios de la filosofía y psicología del color han determinado que los colores tienen un efecto físico sobre nuestro cuerpo, afectan nuestras células

estimulándolas o deprimiéndolas, y, además, influyen en nuestros pensamientos, emociones y estados de ánimo.

AZUL	Produce la relajación del sistema nervioso, pues descarga la energía acumulada en las células y hace que los niveles de adrenalina bajen.
VIOLETA	Potente efecto analgésico, ya que desconecta algunos de los efectos nerviosos procedentes del cuerpo. Promueve la intuición y la religiosidad. También disminuye la angustia y el miedo.
AMARILLO	Color cálido que genera un estado de ánimo alegre. Así mismo, estimula la atención: el primero que se percibe en el grupo de los colores. Se asocia a la actitud reflexiva porque incrementa el funcionamiento cerebral.
VERDE	Se trata de un color calmante y fresco que estimula la generosidad y estabiliza la actividad psicológica, es decir, genera armonía y confianza. Actúa como un sedante leve por lo que reduce la presión arterial.
ROJO	Se suele emplear en avisos importantes. Incrementa el parpadeo, la presión arterial, el ritmo respiratorio y la temperatura del cuerpo. Simboliza fuerza y poder. Se asocia con la guerra, el amor y la crueldad.
NARANJA	Origina una estimulación equilibrada de la energía corporal. También expande la capacidad pulmonar, lo que produce oxigenación del organismo y vitalidad. Despierta la creatividad.
NEGRO	Es un color que también denota poder y en la era moderna comenzó a denotar el misterio y el estilo.



El negro se debe utilizar en cantidades pequeñas como accesorios, detalles y espacios dónde no se permanezca por mucho tiempo. Si se usa en grandes cantidades puede resultar agobiante y dado que absorbe la luz se debe contemplar la instalación de luz adicional.

EFFECTOS ESTÉTICOS

En el campo de las artes plásticas, el color se emplea para definir formas y volúmenes y determinar la relación cromática que existe entre los objetos que se encuentran próximos entre si. La labor del artista es encontrar en su entorno aquellos elementos plásticos que le permitan expresar su visión personal de las cosas.

La historia del arte moderno se inicio con la experimentación del color. Este se convirtió en uno de los elementos creativos más empleados por los artistas de finales del siglo XIX y de comienzos XX.

EL LENGUAJE CORPORAL

Una parte importante de la comunicación humana es todo el conjunto de señales que emitimos corporalmente. Nuestro cuerpo habla cuando suda, se sonroja, estrecha las manos o se encoge de hombros para matizar, reafirmar o, incluso, para contradecir el sentido comunicativo de lo que decimos.

Según su naturaleza o función se pueden distinguir varios tipos de códigos corporales que acompañan a la palabra: el kinesico se refiere al uso de gestos y mímicas en la comunicación ya sea por si mismos o como auxiliares del habla kinesico se deriva de la palabra griega kinesis que significa movimiento y cuyo estudio comprende tanto el movimiento del cuerpo como el movimiento del alma, es decir, las emociones. Existen tres clases de comunicación kinesica: la descriptiva, la expresiva y la simbólica.

La comunicación kinesica descriptiva abarca los gestos descriptivos dicticos y modales. Los gestos descriptivos son todos aquellos que representan una cualidad y acción. Por ejemplo, indicar con las manos la altura de un objeto. Los gestos dicticos cumplen con la función de señalar o indicar: lugar, persona o tiempo: como usar los dedos para designar yo, tu, el.

La comunicación expresiva refiere a la manifestación de los sentimientos y las sensaciones. Tomemos como ejemplo frotar energéticamente las manos como señal de gusto.

Hay que tener en cuenta que mientras que los signos descriptivos o expresivos representan gestos naturales, la comunicación simbólica es completamente convencional y relativa a la cultura. Por ejemplo, estrechar las manos como saludo.

La proxemia comprende las posiciones del cuerpo en un espacio determinado. Expresiones como mantener distancias, ocupar una posición importante, alejarse de alguien o acercarse demuestran organización social y la proximidad existe

entre los individuos. La distancia como espacio corporal es definida como social, personal o íntima de acuerdo con los paradigmas culturales de los interlocutores.

Aunque estos signos son de origen natural y espontáneo, presentan un alto grado de arbitrariedad porque varían profundamente de una cultura a otra como la distancia social entre hombres tiende a confundirse con la distancia íntima en los países latinos y árabes, o como cuando se confunde el beso en la boca utilizando como saludo, en algunos lugares, con el beso como forma de seducción, en otros.

INDICIOS ESPACIALES

El sentido de la distancia es la resultante de una serie de informaciones sensoriales que nosotros percibimos casi siempre inconscientemente. Al tratar de individualizar cuáles son los factores que intervienen para formar esta percepción, encontramos:

SEXO Y POSICIÓN DEL CUERPO

La sensación de distancia varía según nos refiramos a la persona de nuestro sexo o del opuesto y según la persona este de pie, sedente o tendida.

EJE SOCIOFUGO-SOCIOPETA.

La impresión de distancia varía desde un mínimo (cuando dos personas se enfrentan cara a cara) hasta un máximo (cuando dos personas se dan la espalda) a través de posiciones intermedias.

FACTORES CINESTESICOS.

Se refieren a la posibilidad que tienen dos personas de golpearse, apoyarse, acariciarse y rozarse entre si. También este grupo de factores varía desde un máximo (contacto corporal) hasta un mínimo (ninguna posibilidad de tocarse) a través de pociones intermedias.

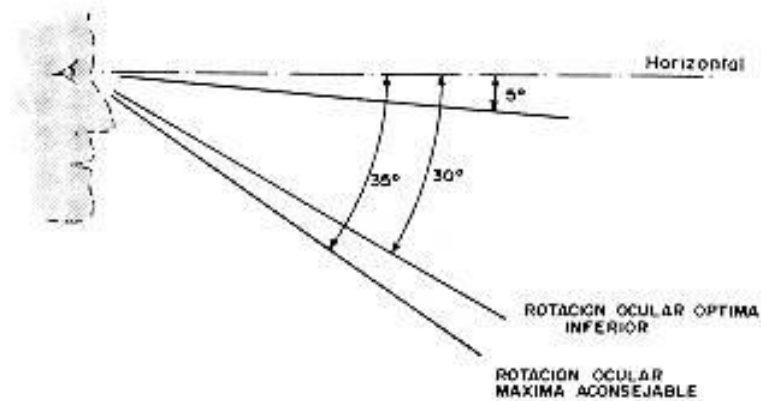
CONTACTO TÁCTIL.

Se refiere a la cualidad y al tipo de contactos que tienen lugar en el transcurso de la interacción. Una escala de posibilidades prevé: apretar al otro con la mano y acariciarlo, tocar al otro y acariciarlo, apretar al otro durante largo rato con la mano.

CONTACTO VISUAL.

La sensación de distancia depende también del hecho de que dos personas se miren a los ojos o bien que no se miren en absoluto. Entre estos dos casos puede haber un contacto abierto (cuando se mira la cara o la cabeza del otro) y un contacto periférico (manteniendo al otro en el campo visual sin mirarlo directamente).

Figura. 20– Eje Visual.



Fuente: http://www.jmcprl.net/NTPS/@Datos/NTP_251.htm

FACTORES TÉRMICOS.

La percepción del calor corpóreo de otra persona aumenta la sensación de proximidad de ella. Sin embargo, es difícil poder medir hasta qué punto este factor interviene en la interacción humana.

FACTORES OLFATIVOS.

También en este caso existen, en medida todavía mayor que para los factores térmicos, ciertas censuras culturales que obstaculizan las indagaciones sobre el papel que los factores olfativos desempeñan en la percepción de la distancia.

INTENSIDAD SONORA DE LA VOZ (VOLUMEN).

A parte de estar en relación con las personas que habla, con la situación y con el tema, el volumen de la voz varia, obviamente, según la distancia, pero un volumen alto aumenta, a su vez, la sensación de distancia, y un volumen bajo, la reduce.

La imagen sirve para traducir símbolos verbales a símbolos visuales (ideas, conceptos y hechos presentados), comunica sentimientos y actitudes: Capta la atención del observador, Motiva el aprendizaje y crea nuevos intereses, Impacta y moviliza afectivamente.

Permite presentar y estudiar distintos momentos de un proceso, captando los mas significativos. La posibilidad de grabar, fijar y repetir hace que se economice tiempo y esfuerzo de observación, así como la presentación, esquematización y simplificación de hechos o de objetos, que facilitan la comprensión de la realidad a través de esquemas, diagramas, cortes, etc.

La imagen permite “ver” lo pasado y lo futuro, también lo que es inaccesible o imposible de ver.

Permite un uso especial del color aprovechando una mayor o menor visibilidad.

La interpretación del mensaje visual no es universal. Todos los mensajes no son captados de la misma forma por todo el mundo. Los símbolos y códigos son familiarizados con el espectador. Hay factores que son muy importantes para definir que entiende una persona cuando observa una ilustración. Estos factores son: su experiencia anterior, el mundo cultural al que pertenece, las necesidades, temores, nivel de percepción y memoria individuales.

Percibimos más fácilmente lo que es grato, necesario, conocido o recordado. Es por esto que la mayoría de las imágenes presentadas en los medios de comunicación van acompañadas de palabras que conforman un texto explicativo, no importa que tan breve sea.

- **PREVENCIÓN, DESASTRES Y SISMOLOGÍA**

La naturaleza muestra a la vida, desafíos de supervivencia, así lo vemos en nuestro día a día para esto el ser humano ha analizado tanto riesgos en el territorio como zonas críticas, para crear planes de emergencia considerando detalles ambientales de cada región dando posibles estrategias y soluciones a la población.

Los desastres sísmicos afectan la economía, desarrollo y medio ambiente de un territorio; del estudio y prevención de estos detalles se beneficiará la seguridad de la población.

Desastres naturales

El impacto de los desastres naturales de las últimas décadas, en el mundo en vías de desarrollo, ha generado víctimas, destruido infraestructuras y frenado el crecimiento. Los más recientes casos son el terrible tsunami en Asia a finales de 2004 (con más de 300.000 víctimas), el terremoto de Indonesia de comienzos de 2005 (magnitud Richter 8.7) y el terremoto de Pakistán del 8 de octubre de 2005 (magnitud Richter 7.6, con más de 80.000 víctimas y 4 millones de damnificados que quedaron sin hogar en invierno, en las cercanías de los Himalayas).

Vivienda urbana y sismos

La mayoría de las ciudades más pobladas de Latinoamérica están ubicadas en zonas de alto riesgo sísmico: México, Bogotá, Santiago, Lima, Quito, Guayaquil, Guatemala, San José, Managua, Santo Domingo y Caracas.

Un gran número de escuelas en América Latina y en el mundo en desarrollo, corre peligro ante terremotos por no tener condiciones adecuadas para resistirlo, así como edificaciones están sembradas por todo el país y requieren de medidas de reforzamiento, a fin de preservar las vidas de los niños y maestros.

Se ha incurrido en el error de «implantar» diseños de edificaciones previstos para una zona sísmica de mediana intensidad, en zonas de muy alto riesgo sísmico, sin tomar las medidas necesarias.

Prevención y educación

Lograr una solución total para minimizar el riesgo sísmico es muy difícil: implicaría reconstruir una muy significativa parte de nuestras ciudades y transformar nuestra cultura, así como recuperar el ambiente. Esto es imposible a corto plazo. No es un asunto solamente de decretos, ni de leyes ni de voluntarismo. Son vitales la educación, la preparación social, las normas y su cumplimiento, la institucionalidad, el respeto a la formación académica y científica para la toma de decisiones, pero también, la pertinencia de la investigación, la comprensión

adecuada de la realidad nacional, y el compromiso y los esfuerzos necesarios por parte de las instituciones públicas que atienden esta problemática. Los desastres naturales pueden destruir, en pocos segundos, inmensos y sostenidos esfuerzos económicos. Para hacer viable el desarrollo debe considerarse la gestión del ambiente y de riesgos. La prevención de desastres se asocia a la lucha contra la pobreza, a la educación y al fortalecimiento de instituciones públicas.

En América Latina, la vulnerabilidad aumenta día a día, como aumentan las brechas con los países desarrollados, acompañadas por el crecimiento de la pobreza, el proceso acelerado de la concentración urbana, la ocupación no planificada e irracional del territorio, el crecimiento de la población, las carencias de dotación adecuada de viviendas e infraestructura, los procesos de degradación ambiental, consecuencia de la deforestación y la erosión de los suelos, las debilidades institucionales de los sectores públicos, con la ausencia de mecanismos adecuados de control y regulación, y las debilidades sociales para reaccionar ante un evento de tal naturaleza.

La amenaza sísmica es una condición que exige planificación, y un nivel de conocimientos y experticias que no han sido todavía transferidos a la práctica empírica de la autoconstrucción.

Los recientes desastres "naturales" nos obligan a entender y asumir que, en realidad, las catástrofes se construyen socialmente. No son únicamente eventos naturales: se convierten en desastres solamente cuando el hombre ha intervenido inadecuadamente el ambiente.

2.3 DESARROLLO Y ANALISIS

2.3.1 Museo De La Ciencia Valladolid

Este museo, de reciente creación, fue inaugurado en mayo de 2003. Su construcción, de iniciativa municipal, ocupa en el sudeste de la ciudad un rincón legado por una antigua fábrica de harinas del siglo XIX que fue pasto de las llamas hace más de 20 años, y de la cual se conserva como reliquia su fachada, lo que da al museo un aire dual de formas arquitectónicas post-modernas y a la vez de edificio emblemático. Su ubicación, junto al Pisuerga, en la ancha avenida de Salamanca, y cerca de otro gran edificio como es el Monasterio del Prado (sede de una de las consejerías de la Junta de Castilla y León), está en la confluencia de varias vías de acceso a la ciudad, lo que le sitúa como un punto de fácil llegada.

El museo tiene varios servicios entre los que se encuentra una biblioteca (con puntos de consulta por Internet de miles de museos del mundo entero), una tienda librería (con multitud de libros relacionados con la ciencia y la tecnología), una tienda de mapas (donde te dan la posibilidad de diseñar mapas a la carta), y una cafetería-restaurante en el que hacer un paréntesis en la visita para recuperar fuerzas.

La exposición permanente consta de cuatro plantas, que a su vez se dividen en secciones:

PLANTA SÓTANO

- El ciclo del agua: Aquí se muestra como el agua es captada por el ambiente para luego devolverlo al medio.
- Fuerzas de la naturaleza: Mediante simuladores de realidad virtual se pueden experimentar sensaciones varias, como la fuerza de la gravedad. En concreto hay un simulador de parapente, así como un simulador de las moto-jets que servían de vehículos a través del bosque de Endor, en la tercera parte de la Guerra de las Galaxias.
- Robot interactivo: Un simpático robot de aspecto humano llamado TITO, realiza visitas guiadas a los visitantes a determinadas horas.
- Ordenador CRAY: Los que entiendan de informática sabrán que un CRAY es un súper-ordenador multiprocesador, que fue utilizado en el pasado para tareas de simulación. En Europa solo ha llegado a haber 10 ordenadores como éste.
- Castilla y León: Es una exposición de minerales, rocas y diferentes aspectos geológicos de Castilla y León.

PLANTA PRIMERA

- La tierra en el universo: La tierra y su posición dentro del sistema solar y el universo.
- Observatorio de las islas del Pisuerga: En el río de la ciudad hay una par de islas, de las que podremos observar su sistema ecológico.

- Pirámide interactiva: Espectáculo multimedia en 3D mediante hologramas, que podremos observar a través de gafas polarizadas que nos suministrarán los monitores, sumergiéndonos en un universo virtual de imagen y sonido.

PLANTA SEGUNDA

- Espacio 41°40': Estas son las coordenadas terrestres (longitud y latitud) que especifican la ubicación exacta del museo en el planeta. Es quizás una de las secciones más interesantes, pues permite realizar viajes virtuales en tiempo real por toda Castilla y León. Una máquina con un monitor que se maneja como una especie de avioneta (los mandos son como el volante de un avión) te permite “viajar” literalmente a través de un mapa de la región, pudiendo descender accionando hacia adelante el volante hasta poder acercarte tanto a la superficie terrestre que eres capaz de vislumbrar tu propia casa a través del exterior de sus ventanas.

2.3.2 Neomundo

El Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología de Bucaramanga NEOMUNDO es un espacio dedicado a los niños y jóvenes para lograr su interés en los fundamentos científicos y tecnológicos que los induzca a la creatividad y al compromiso de ser los futuros científicos que la sociedad colombiana requiere para su desarrollo.

MISIÓN

La misión de la Corporación es la de fomentar una cultura que propicie la interrelación con la ciencia, la tecnología y la biodiversidad a través de un proceso sistémico recreativo basado en la exploración, el descubrimiento y el desarrollo de la creatividad, facilitando la generación de conocimiento y promoviendo su aplicación al avance tecnológico en busca del bienestar económico y social de la comunidad.

VISIÓN

La Corporación será una organización que lidere en su región de influencia la popularización de las ciencias básicas y aplicadas, la preservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales a través de eventos, capacitaciones, actividades diversas y especialmente de la construcción y administración del Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología, el cual será un símbolo educativo, científico, cultural, turístico y recreativo de Bucaramanga.

OBJETIVOS

Conseguir que los niños, jóvenes y adultos se sensibilicen y se relacionen con los adelantos científicos y tecnológicos, desarrollando educación a través de sistemas lúdicos recreativos, a fin de lograr la apropiación de conocimientos y el desarrollo de la creatividad para aumentar el potencial humano de la región a través de la construcción y operación del Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología de Bucaramanga y la realización de actividades científicas y académicas.

PLAN DE DESARROLLO

ETAPA I

- Centro Interactivo.
- Sala de Señales
- Sala de Energía
- Sala Infantil
- Sala del Ser Humano y la Salud
- Aulas de Ciencia y Tecnología
- Centro de Convenciones y Sala Multimedia

ETAPA II

- Planetario / TV Digital / laserium.
- Restaurante – terraza / cafetería – mirador.
- Zoo – túnel hormigas.
- Plaza – escultura / espejo acuático.
- Pabellón del petróleo.

ETAPA III

- Puente peatonal por debajo del viaducto La Flora a la zona de biodiversidad.
- Tren a vapor.
- Sillas / cable.
- Biodiversidad

La presentación de las exhibiciones que se demuestran en el mapa de ubicación en la página web es sólo referencial y no necesariamente copia exacta de la ubicación en sala del Museo

2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL

¿Qué es una Sala Interactiva?

Es un espacio cerrado con elementos que vinculan la máquina, el interfaz y el usuario.

¿Cuál es su utilidad?

Ofrecer enseñanza a través de espacios de comunicación, diversión e interacción, en este caso un container o bus preferencial adaptado para la movilidad de la sala y sus elementos.

¿Para qué sirve?

Generar educación en habitantes de zonas específicas.

¿A quién sirve?

A las personas interesadas que visiten la sala pues es en ellos en quienes se genera la enseñanza, además de todos aquellos que hacen parte del desenvolvimiento y desarrollo de la sala porque cada uno desempeñará cargos y responsabilidades específicas que incrementan el nivel de educación.

¿A qué necesidad básica responde?

La educación y formación adecuada ante temas de impacto nacional ayudan al desarrollo permanente de nuestra región además de

2.4.1 Formulación De Funciones

- **FUNCIÓN PRINCIPAL**

— La visión de la sala interactiva, encaja perfectamente con la mezcla de las dos tendencias, pues en la combinación del aprendizaje y el juego es el niño su propio creador de conocimiento gracias a la experiencia con la diversión nacida de la curiosidad por este fenómeno de la naturaleza.

- **FUNCIONES SECUNDARIAS**

- Los visitantes pueden experimentar y aprender mientras se divierten con los procesos que intervienen en el conocimiento e interacción hacia la sismología y las consecuencias en la sociedad.

- Demostrar que un espacio de ciencia y tecnología es también un lugar de ocio donde sus visitantes pueden experimentar y aprender mientras se divierten con los procesos que intervienen en los sismos y los efectos del mismo en el medio ambiente.

2.4.2 Realización De Encuestas

Se realizaron encuestas para saber cómo se encuentra el nivel de conocimiento sobre la situación geológica de Colombia y el mundo así como la actitud necesaria ante un desastre natural como lo es un terremoto ayudando de esta manera a definir los parámetros del proyecto.

- **ENCUESTAS PROFESIONALES**

1_ ¿Qué aspectos tendría en cuenta para el diseño de una sala interactiva para niños?

a- Seguridad

- b- cantidad de usuarios
- c- temas y su distribución en la sala
- d- espacio para la sala
- e- iluminación
- f- otro. ¿Cuál?

2_ ¿Qué aspectos tiene en cuenta al asistir a una sala interactiva?

- a- Costo de la entrada
- b- desplazamiento hacia la sala
- c- diseño
- d- tipo de enseñanza

3_ ¿Asistiría al interior de bus o container como espacio de enseñanza? Si ____
No ____

4_ ¿Considera importante la enseñanza de prevención de riesgo sísmico en niños habitante de zonas afectadas por este tipo de desastres?

- **ENCUESTAS ZONA AFECTADA**

1_ ¿Conoce usted que es un terremoto? Si__ No__ -

2_ ¿Sabe cómo actuar ante un sismo o terremoto? Si____ No____

3_ ¿Por qué factor considera que es necesario aprender sobre los riesgos sísmicos?

- a- Seguridad
- b- Educación

c- Cultura

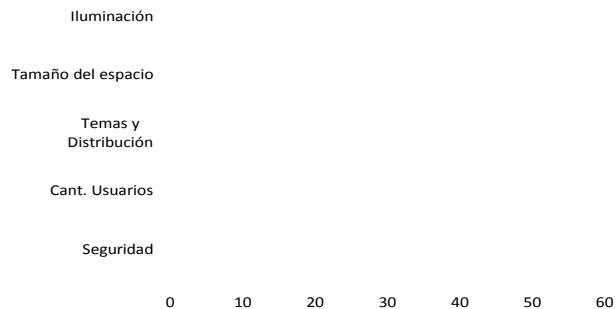
4- ¿Conoce alguna sala interactiva? Si___ No___

5- ¿Asistiría al interior de un container como espacio de enseñanza? Si ___
No___

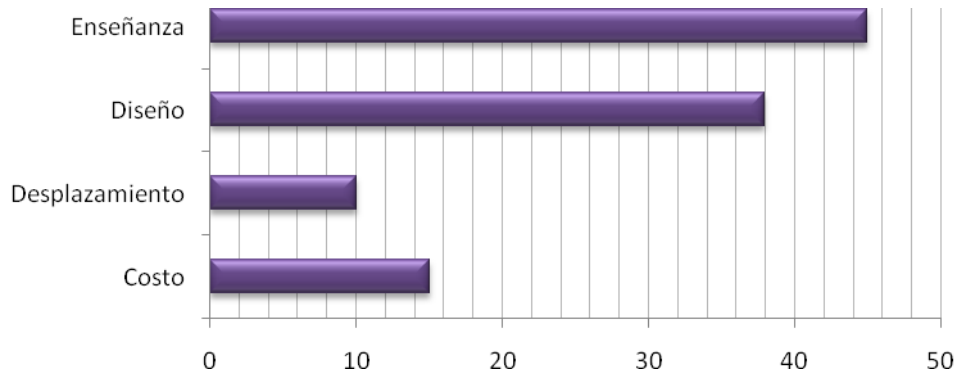
6- ¿Estaría dispuesto (a) a pagar alguna cantidad de dinero por asistir a una sala interactiva para aprender sobre la prevención de riesgos sísmicos? Si___ No___

- **RESULTADOS ENCUESTAS PROFESIONALES**

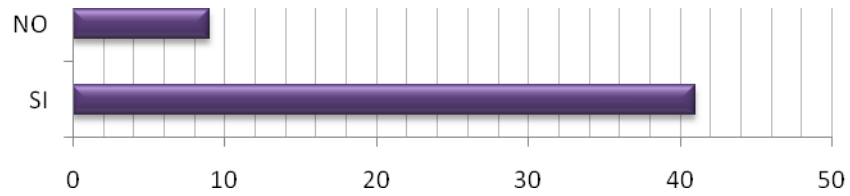
1. ¿Qué aspectos tendría en cuenta para el diseño de una sala interactiva para niños?



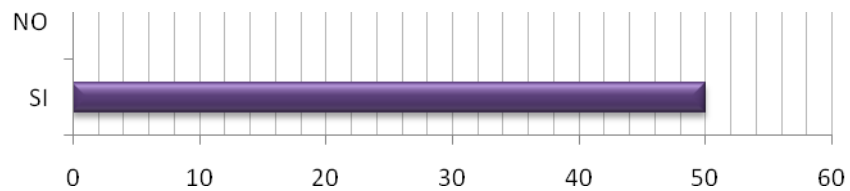
2. ¿Qué aspectos tiene en cuenta al asistir a una sala interactiva?



3. ¿Asistiría al interior de bus o container como espacio de enseñanza?

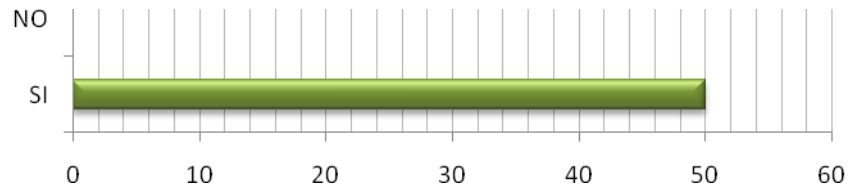


4. ¿Considera importante la enseñanza de prevención de riesgo sísmico en niños habitante de zonas afectadas por este tipo de desastres?

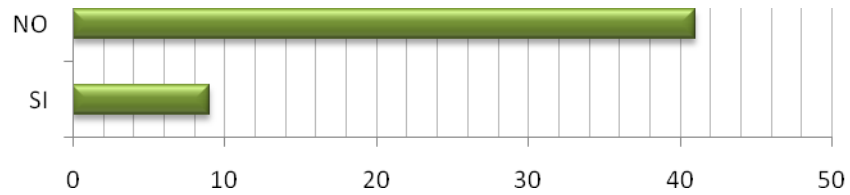


- **RESULTADOS ENCUESTAS ZONA AFECTADA**

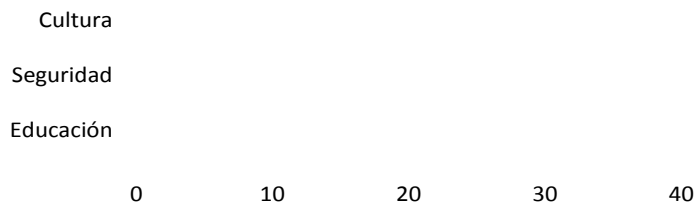
1. ¿Conoce usted que es un terremoto?



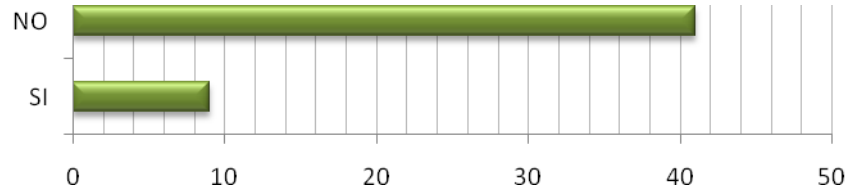
2. ¿Sabe cómo actuar ante un sismo o terremoto?



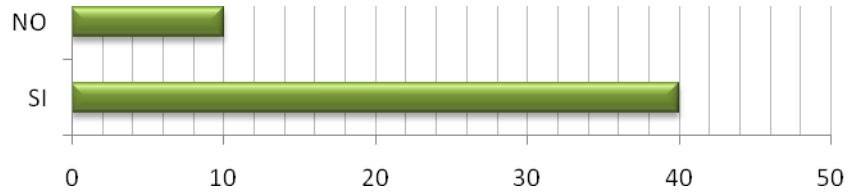
3. ¿Por qué factor considera que es necesario aprender sobre los riesgos sísmicos?



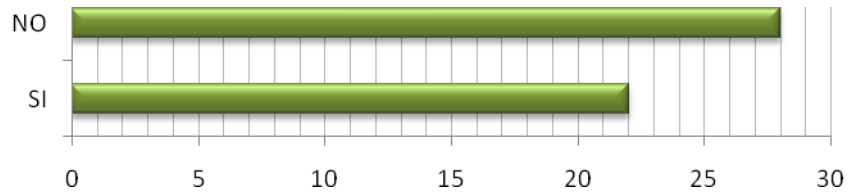
4. ¿Conoce alguna sala interactiva?



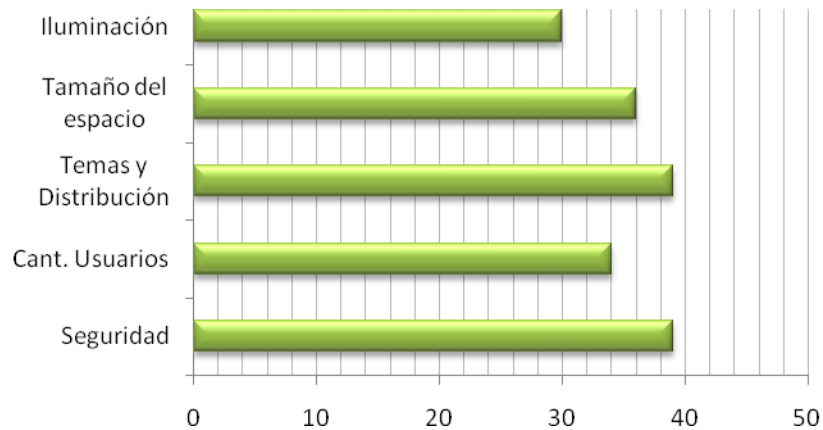
5. ¿Asistiría al interior de un container o bus como espacio de enseñanza?



6. ¿Estaría dispuesto (a) a pagar alguna cantidad de dinero por asistir a una sala interactiva para aprender sobre la prevención de riesgos sísmicos?



7. ¿Qué aspectos tendría en cuenta para el diseño de una sala interactiva para niños?



2.4.3 Análisis De Encuestas

Según las encuestas realizadas a los profesionales y a las personas que viven en las zonas de alto riesgo sísmico se examinaron los siguientes aspectos:

- Para los profesionales los términos de mayor importancia como características de la sala, los temas y su distribución y la seguridad del lugar de enseñanza.
- El nivel de educación en cuanto al conocimiento de terremotos de las personas que viven en las áreas de alto riesgo sísmico es bajo.
- Es acertado y se considera importante obtener un lugar para la enseñanza ante la prevención de riesgo sísmico pues favorece disminuir el nivel de ignorancia del actuar ante éste tipo de desastres naturales.

- Las personas están de acuerdo en asistir al interior de un container o bus como espacio de enseñanza.
- La población en cuanto a profesionales están de acuerdo en pagar por acudir a la sala, contrario al pensamiento de las personas que viven en las zonas a llegar que no estarían dispuestos a contribuir económicamente por asistir a la sala.
- La mayoría de la población de las zonas de alto riesgo no tienen conocimiento del funcionamiento de salas interactivas.

2.5 PLANTEAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

2.5.1 Requerimientos Humanos

- Este producto está enfocado hacia infantes, de género masculino y femenino cursando su nivel educativo de primaria en instituciones del estado, sin dejar a un lado la interacción que puede tener el educador el momento de orientar una tarea específica.
- Vincular la diversión y el aprendizaje ya que ambas son primordiales en esa edad.
- Ofrecer un recorrido de tiempo adecuado para que el infante no sienta cansancio o aburrimiento del tema.
- Ofrecer la información con interés pedagógico para que el infante logre conocer el tema e interesarse en el.
- Desarrollar un espacio educativo de interés visual en el niño.

2.5.2 Requerimientos Técnicos

La fabricación del mobiliario infantil constara de materiales como:

- Los elementos de manipulación deberán ser polímeros “maleables” no tóxicos con el fin de una adecuada interacción.
- Debe haber espacio para un desenvolvimiento fluido en la sala.
- El mueble escolar debe ser estable para asegurar si es preciso en condiciones donde el infante no se apoye correctamente.
- La iluminación deberá ser enfocada en los puestos principales de información.
- La ventilación será condicionada al recinto por lo que se buscara que sea completamente cerrado.
- Los acabados superficiales son de una forma lisa y brillante, acompañada de colores alegres de gran estimulación y claridad visual para el infante (gama de rojo y amarillos y sus combinaciones).
- Los bordes y esquinas de elementos en general tendrán una terminación curva para contrarrestar accidentes o lesiones físicas.

2.5.3 Requerimientos Formal Estéticos

Según los conceptos vistos de los elementos compositivos del diseño para los elementos de contacto directo con los niños y el entorno:

- Armonía en la composición de los elementos en el espacio
- Coherencia formal de cada elemento en particular y su relación con la ubicación y el entorno.
- Simetría / Asimetría según la distribución en la sala de los elementos visuales.

- Percepción del color en los avisos e imágenes, para que el niño sienta atracción al contenido.
- Proporción de la forma y el tamaño según los usuarios principales, es decir, los niños.

2.5.4 Requerimientos Expresivo Formal

El discurso del diseño busca señalar al infante:

- curiosidad, comodidad, confort, mediante la interacción del entorno y el elemento gracias a códigos fácilmente comprensibles al rango de edad al que se quiere llegar, esto va directamente relacionado con el nivel de aprendizaje debido a que el desenvolvimiento que él tenga en el salón de clase se verá guiado por su agrado físico y visual que le ofrece su principal herramienta de estudio, aunada la estimulación para la finalidad de una enseñanza integral.
- Estímulos físicos ayudándonos del color y la forma siendo estos de gran percepción visual para el menor, ya que ellos sienten del objeto, es decir, lo que ven y palpan generan comportamientos y sentimientos que a la larga son reacciones psicológicas que los impulsan al uso adecuado de los elementos.
- proyectar seguridad en el estudiante, para que así el sienta y se apropie de el lugar donde asimilara le enseñanza y se familiarice en el entorno buscando coherencia intraformal entre el objeto y el mismo.
- Utilizando elementos de la semiótica como el signo, el símbolo, las señales, adecuado para su edad, empleándolos dentro del diseño sin afectar la composición y funcionalidad de los objetos y la conceptualización no visible al usuario pero si al diseñador, dando su orden compositivo dentro de los elementos

que lo conforman. La gracia de los códigos y señales dentro del diseño nos ayudará a una correcta lectura de uso de los elementos de la sala, para así satisfacer la necesidad del infante por la cual fue diseñada.

RESTRICCIONES

ASPECTO HUMANO

- El recorrido tendrá un máximo de 7 participantes con el fin de que puedan desenvolverse adecuadamente dentro del bus, así como asimilar los temas si distracciones generadas la cantidad de copartícipes.
- El tiempo de desarrollo del tema no deberá exceder los 30 minutos para que los niños no dispersen las ideas y tengan atención al tema.

ASPECTO TECNICO

- Los sujetadores, uniones y elementos de construcción básica no deben estar visibles o alcance de los niños y si lo están procurar cubrirlos para no generar lesiones o heridas
- La iluminación no deberá exceder los XXX lumen para no afectar la capacidad visual del infante.

- Los elementos de tanto la silla como la mesa no deben finalizar en puntas filosas cortopunzantes, aristas o contornos de ángulos rectos, consecuencia del deterioro.

ASPECTO FORMAL ESTETICO

- No generar saturación de color en los elementos visuales.
- Las dimensiones de los elementos y la sala en general no afectaran el grado de proporción con los niños.

ASPECTO EXPRESIVO FORMAL

- El contenido de la sala y sus elementos deberán ofrecer información de manera pedagógica para así no generar miedo al contenido temático y la relación del niño con la sociedad.
- Saturación de elementos icónicos, lo cual afectaría la interpretación de los asistentes.

2.6 ARGUMENTACION DE LA INNOVACION

La innovación en el diseño de salas interactivas es importante debido a que de su atractivo hacia la comunidad se verá reflejada la función en la sociedad.

Permitirse llegar a la sociedad de una manera diferente brinda la aprobación y buen uso de los elementos, pues el acercarse con enseñanza hasta los lugares que son necesarios profesa un factor diferenciador en pro del bienestar y desarrollo de la población.

2.6.1 Usabilidad

La usabilidad engloba aspectos relativos a la capacidad para que el usuario utilice un producto de forma rápida, intuitiva, fácil y con un alto grado de satisfacción, así como funcionalidad, seguridad y confort, sin olvidar que un producto bien diseñado bajo este planteamiento será bien acogido en el mercado, contando con un precio razonable.

Criterios de la usabilidad para toda clase de productos:

- Utilidad. El servicio dado por el producto es exactamente del tipo correcto.
- Capacidad. La cantidad del servicio (o de "efecto") del producto es suficiente.
- El complacer subjetivo del usuario. Esto puede ser relevante en toda clase de productos, pero está más marcada en productos interactivos.

- Confiabilidad, una tasa baja de productos averiados o negativas de dar servicio.

Criterios adicionales de la usabilidad para los productos interactivos:

- Fácil aprender. utilizar el producto es una calidad (como los tres siguientes, también) que podemos requerir de productos interactivos. Cómo puede ser definido y medido con o los prototipos o los productos verdaderos.
- Fácil recordar. Después de un período de no utilizar el producto, los usuarios no tienen ningún problema en comenzarlo otra vez.
- Índice bajo de errores del usuario. Aspectos importantes son la capacidad de recuperarse y continuar la operación normal, y el riesgo de los errores catastróficos, que destruyen todo o mucho del trabajo terminado del usuario.

2.6.2 Ecodiseño

El proceso hacia un desarrollo más sostenible, es decir, la manera en que podemos resolver las necesidades actuales sin comprometer el desarrollo de las generaciones futuras pasa por la minimización del impacto ambiental global asociado al ciclo de vida de los productos.

El Ecodiseño puede definirse como las acciones orientadas a la mejora ambiental del producto en la etapa inicial de diseño, mediante la mejora de la función, selección de materiales menos impactantes, aplicación de procesos alternativos, mejora en el transporte y en el uso, y minimización de los impactos en la etapa final de tratamiento.

En el camino hacia el desarrollo sostenible hay diferentes estadios de actuación que nos ayudan a reducir el impacto de los productos, desde actuaciones aisladas como el tratamiento de las emisiones en el proceso de fabricación de un producto o los propios residuos finales de los mismos (**estrategia de la T**) hasta actuaciones globales de prevención ambiental (**estrategia de la E**) como el ecodiseño sostenible, que persigue una integración de los aspectos ambientales (ecología), sociales (equidad) y empresariales (economía).

En este marco, el Ecodiseño es el eslabón clave hacia la sostenibilidad y el consumo responsable al incorporar nuevos conceptos como: la visión de producto-sistema, el concepto de ciclo de vida y la integración de todos los actores implicados en la mejora de los aspectos ambientales de los productos con la ampliación de las acciones parciales en términos ambientales con el tratamiento, el reciclaje y la producción neta, y en el camino de la integración de los aspectos económicos como la ecoeficiencia y económico-sociales como el ecodiseño sostenible.

CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS

Por ciclo de vida de un producto se entiende el «conjunto de etapas desde la extracción y procesamiento de sus materias primas, la producción, comercialización, transporte, utilización, hasta la gestión final de sus residuos». Los impactos ambientales globales que genera un producto tienen su origen en un consumo elevado de recursos y de energía y en la generación de emisiones contaminantes directas o indirectas y tienen como consecuencia el agotamiento de los recursos naturales, los impactos sobre la salud humana y la disminución de la calidad ambiental, tanto en el entorno humano como en el natural. El aspecto

clave para poder estudiar estas etapas y saber cómo mejorarlas ambientalmente es el diseño del producto.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES ESPECÍFICAS ASOCIADAS AL ECODISEÑO

Estrategias del Ecodiseño	
Estrategias	Acciones específicas
Mejora concepto de producto	Desmaterialización Eficiencia Multifunción
Materiales menos impactantes	Reducción de tóxicos Recursos renovables Reciclables Reciclados Reducción de peso y volumen
Producción neta	Ahorro de energía Uso de energías renovables Reducción del consumo de recursos Disminución de las emisiones
Mejoras ambientales en la logística de la empresa	Reducción del consumo de energía Rediseño de la logística Utilización de nuevos combustibles más respetuosos con el medio ambiente
Reducción del impacto ambiental de los envases	Reducción de peso y volumen Utilización de materiales reciclados

	Reutilización de envases Reciclables
Uso de los productos con una mejora del uso	Energías renovables Minimización del consumo Reducción del consumo de recursos materiales Durabilidad Estructura modular Atemporalidad
Minimización del impacto final en la gestión de residuos	Reutilización de componentes Reciclaje de materiales Valoración energética del rechazo

GASOLINA ECOLÓGICA REDUCE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

El uso de la Gasolina ecológica reduce en un 25 por ciento las emisiones actuales de monóxido de carbono (CO) que arrojan los motores de los vehículos al Medio Ambiente, esta información se sustenta en la Asociación de Productores de Energías Renovables (APER), este tipo de Gasolina reduce la emisión de otros elementos nocivos para la salud y el ambiente, como el azufre.

Uno de los mayores beneficios de la Gasolina ecológica es que el alcohol carburante reemplaza como oxigenante al peligroso MTBE, elemento altamente cancerígeno, que contiene la gasolina actual.

El precio actual del alcohol carburante en Estados Unidos es de 5,4 soles por galón y los costos logísticos, además de los márgenes comerciales y los impuestos ascienden a S/. 3,9 por galón.

Para el uso de la Gasolina Ecológica, no es necesario modificar los motores de los vehículos ni sus componentes, puesto que no ocasionará efectos corrosivos en el motor ni en el sistema de distribución y combustión del vehículo. Además el GASOHOL y/o el EURO DIESEL frente a las gasolinas actuales (contaminantes) tiene un rendimiento menor de sólo 2,3% y no 30%.

Normas sobre emisiones para camiones y autobuses

Aunque para los turismos, las normas se definen en g/km, para los camiones se definen según la potencia del motor en g/kWh y por lo tanto no son comparables. La siguiente tabla contiene un resumen de las normas sobre emisiones y de sus fechas de aplicación. Las fechas de las tablas se refieren a nuevas homologaciones; las fechas de todas las homologaciones son en la mayoría de los casos un año después (las homologaciones de la UE son válidas durante más de un año).

El nombre oficial de la categoría es vehículo pesado de motores diésel, que en general incluye a camiones y autobuses.

Normas europeas sobre emisiones para motores diésel HD, en g/kWh (Humo en m⁻¹)

Tipo	Fecha	Ciclo de ensayos	CO	HC	NOx	PM	Humo	
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8.0	0.612		
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36		
Euro II	Oct. 1996		4.0	1.1	7.0	0.25		
	Oct. 1998		4.0	1.1	7.0	0.15		
Euro III	Oct. 1999 Sólo EEVs		ESC & ELR	1.5	0.25	2.0	0.02	0.15
	Oct. 2000		ESC & ELR	2.1	0.66	5.0	0.10 0.13*	0.8
Euro IV	Oct. 2005	1.5		0.46	3.5	0.02	0.5	
Euro V	Oct. 2008	1.5		0.46	2.0	0.02	0.5	

* Para los motores de menos de 0.75 dm³ de cilindrada por cilindro y una potencia nominal a velocidad mayor de 3000 rpm.

EEV es "Enhanced environmentally friendly vehicle" ("vehículo ecológico avanzado").

CO: Monóxido de Carbono. **HC:** Hidrocarburo. **NOx:** Oxidos de Nitrógeno. **PM:** Aerosol.

3. ETAPA DE DISEÑO

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente se observa en el país con gran atención que los fenómenos geológicos y/o desastres naturales han aumentado paulatinamente y cada vez dicha actividad se orienta objetivamente a la actividad sísmica, esto se debe a que: “Colombia esta situada, dentro del marco tectónico global, en la placa suramericana que sufre un proceso de separación de la placa africana”⁷ por lo que concibe liberaciones de energía en el interior de la Tierra y al momento de que esa energía busca su reacomodo hace que las placas tectónicas tengan movimientos relativos.

En los últimos años se han presentado sismos importantes en Colombia, siendo unos de especial atención para la ingeniería y el Gobierno, debido a los daños y destrozos causados a centros urbanos. Varios de esos sismos que han afectado en forma severa su zona epicentral, como los ocurridos en el Chocó (1991), Atrato Medio, Murindó (1992), Arauca – Puerto Rondón (1991), Cauca – Huila, Paez (1994), Boyacá – Casanare, Tauramena (1995), Pasto (1995), Pareira y San Andrés Isla (1995), y en particular el sismo del Eje Cafetero, Armenia (1999)⁸, sin dejar a un lado los ocurridos en ciudades como Bucaramanga, que aunque no

⁷ NAVAS Camacho, Orlando. Anatomía Geológica de Colombia. Pdf Pág. 1

⁸ Revista Noticreto No. 36 Julio-septiembre.

obtuvieron niveles tan altos en la escala sísmica, no pueden descuidarse debido a la amenaza que representan.

Por lo anterior, se analiza de manera más detallada y cercana a la población que las personas generalmente desconocen sistemas de prevención de sismos e incluso la manera cómo actuar en determinado caso.

Es necesario entonces, proponer un espacio para la enseñanza que permita fomentar el conocimiento sobre la prevención de riesgos sísmicos y que mejor que en los niños, pues son ellos los entes principales y básicos en el núcleo familiar.

Con tal fin, se pretende que casos como la falta de capacidad para la respuesta en caso de emergencia, viviendas mal construidas y en terrenos inestables, crecimiento poblacional y urbanístico en zonas de alto riesgo, inexistencia de medidas a adoptar para afrontar situaciones de desastre, entre otras, sean contrarrestadas con ayudas didácticas que en un comienzo serán para los niños, pero con lugar a la extensión comunicativa para la enseñanza y el desarrollo de la población.

La interdisciplinaridad entre el Diseño Industrial y la Ingeniería Civil, enfocada a un compromiso y servicio social, genera un beneficio a la humanidad y un progreso tecnológico, enriqueciendo el nivel de vida de las personas afectadas por los sismos, en este caso específico los niños, debido al aumento en el aprendizaje de la prevención de desastres sísmicos.

Aunado a esto, la población habitante en las comunas de La Cumbre, Santana y Reposo, pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga y más específicamente al municipio de Floridablanca, presenta una deficiencia de impotencia, manifestada en el desconocimiento del riesgo al que se encuentra expuesta frente a la incidente de un terremoto y frente a las acciones que debe tomar en cuenta en caso de presentarse.

El problema crece ya que a través del tiempo la población ha ido aumentando, ubicándose en zonas aún más propensas a la amenaza sísmica, sin tomar ningún tipo de medidas para proteger sus vidas, construyendo con deficientes técnicas y en zonas no propicias.⁹

Por lo tanto, se destaca que a nivel de la sociedad, los habitantes de las regiones de La Cumbre, Reposo y Santana no poseen la capacidad de responder ante un terremoto, lo que conlleva a generar materiales educativos en términos de prevención y atención respecto a los desastres naturales, pues se observa la inexistencia de programas accesibles a estas zonas además de que el sector en general demuestra una localidad en condiciones inestables en cuanto al avance del capital familiar como para poder ofrecer enseñanza particular de acuerdo al tema.

⁹ Extraído de Propuesta de Extensión UIS. Programa de educación para la reducción del riesgo sísmico.

3.2 ANÁLISIS PROYECTUAL

El acto de diseñar es una forma especial que tiene el hombre de comunicarse con su sociedad, y de manifestar así su concepción del universo. Es por ello que la producción del diseño es un sistema con lenguaje propio, que, como cualquier otro, expresa en signos su conocimiento de un determinado modelo de sociedad.

Hemos citado antes los múltiples casos en que en el diseño industrial se contempla la necesidad de esta disciplina. Debemos considerar que también los estudios sobre la semiótica del espacio, tanto urbano como arquitectónico empiezan, desde más de seis años, a difundirse con representantes del nivel de Muntañola (Barcelona), Languedopolous (Grecia) y Pellegrino (Suiza), quienes estuvieron en México en el VI Congreso Mundial de Semiótica, celebrado en 1997 en Guadalajara. Los arquitectos realizan, como todo diseñador, un trabajo tanto en la búsqueda de los significados como sobre la estructura de los mensajes.

El planteamiento y avance de este proyecto pretende utilizar tanto tecnologías de información para la elaboración de la sala interactiva como tecnologías de aprendizaje lúdico para proceso de enseñanza en la misma.

La población, específicamente los niños, se beneficiarán de manera paulatina y continua con elementos de aprendizaje para la enseñanza sobre la prevención de riesgos sísmicos, lo cual mejorará la convivencia y desarrollo del entorno en la región además de la calidad de vida a manera progresiva.

Este proyecto es viable, debido a que el Centro de Investigación INME, proporciona información de estudios e investigaciones hechas con anterioridad, así como la disposición de elementos técnicos necesarios para el planteamiento, planeamiento y ejecución de la propuesta.

La necesidad de la prevención en riesgos sísmicos es necesaria para zonas de alto riesgo como lo son las comunas de La Cumbre, Santana y Reposo, zonas del área metropolitana de Bucaramanga.

3.2.1 Características De Uso

MODELO 3D

Los niños tendrán como primera opción conocer las características de las placas tectónicas y para esto podrán manipular maquetas con esta información. Una maqueta es la reproducción física "a escala", en tres dimensiones, los materiales pueden variar desde el plástico, resina a madera o metal o combinación de estos elementos.

La esencia de la maqueta es brindar una sensación visual de realismo a escala del tema específico, en este caso las placas tectónicas.

MECANISMO

Es un conjunto de elementos rígidos, móviles unos respecto de otros, unidos entre sí mediante diferentes tipos de uniones, cuyo propósito es la transmisión de movimientos y fuerzas.

En este caso veremos cómo el objetivo de un sismógrafo se replantea como juego a los niños quienes mediante el salto podrán conocer de manera interactiva el proceso de un sismograma.

Mecanismo Electrónico:

En este caso veremos cómo el objetivo de un sismógrafo se replantea como juego a los niños quienes mediante el salto podrán conocer de manera interactiva el proceso de un sismograma.

Mecanismo Electrónico:

Generando la sensación de sorpresa en esta ayuda didáctica, se pretende imitar en el estudiante una sacudida telúrica, para lo cual, a través de un sistema de leva y seguidor la superficie sobre la cual este un niño será movida al mismo tiempo que tenga la conmoción de la vibración.

VIDEO

El contenido de la ayuda audiovisual será fomentado en ilustraciones y corto videos que semejen la realidad en una población en momentos de emergencia y prevención sísmica así como los sucesos que se realizan en medio de un desastre o terremoto.

CARTILLA

Este es un vínculo con la grupo de investigación INME quienes como base para el contacto de este proyecto manifiestan el apoyo a través de una cartilla creada por ellos donde se conoce con un nivel educativo para niños las características del sismo y las acciones a tomar en el transcurso de un evento de este desastre natural.

3.2.2 Estructura De La Sala

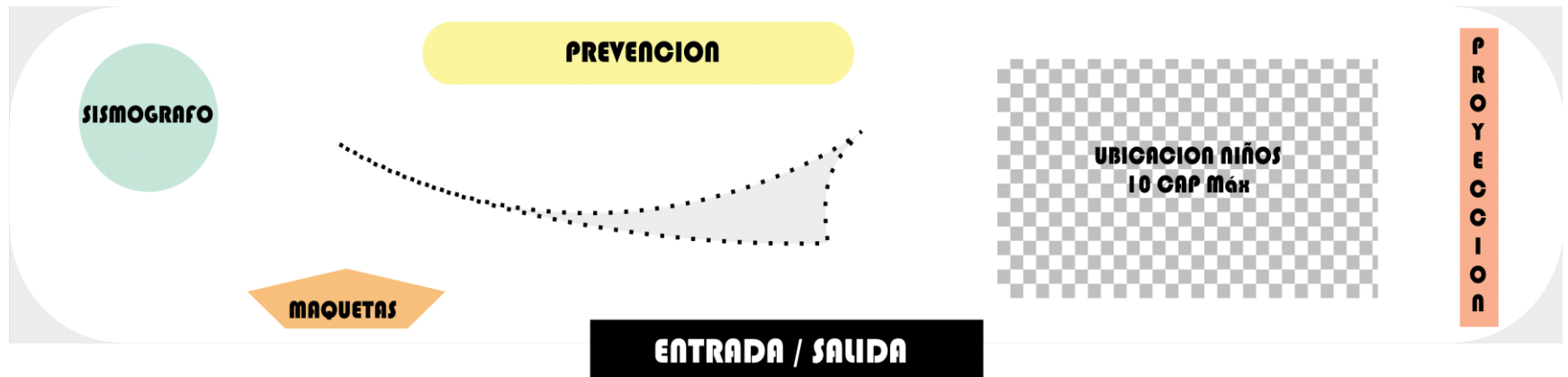
	TEMA	AYUDA DIDACTICA	PROCESO INTERACTIVO
PARTE 1	Suelo y Placas	Modelo 3D	Encajar y Desencajar los elementos para conocer las partes del suelo y su composición.
PARTE 2	Sismógrafo y Sismogramas	Mecanismo Electrónico	Utilizar el escalón que representa gráficamente la expansión de las ondas en un terremoto y la creación del sismograma (mediante el encendido de los leds) derivada del movimiento en el escalón.

		Mecanismo Mecánico	Generar una impresión sísmica en los niños a través del uso de un escalón, el cual estará modificado internamente para que su estructura imite el movimiento del suelo en un terremoto.
PARTE 3	Prevención. ¿Qué hacer antes, durante y después?	Cartilla	Cartilla ilustrativa, desarrollada por INME donde se plasma lo que se debe hacer en caso de emergencias derivadas de un sismo.
		Guías didácticas	Se ofrecerá al estudiante 3 folletos donde está plasmado un resumen de los 3 temas principales de la sala.
PARTE 4	Sismos en Colombia y el Mundo	Video	Observar y escuchar los eventos que han sucedido con el pasar del tiempo y las consecuencias con respecto a Colombia y el mundo.
Elementos Visuales de la Sala		Mapas Geológicos, Fotografías, Información General de la Sala,	Mediante el desplazamiento en la sala, el niño observará en el entorno información e imágenes concernientes a los temas y ser usado por el guía para así crear un ambiente sobre sismología en su totalidad.

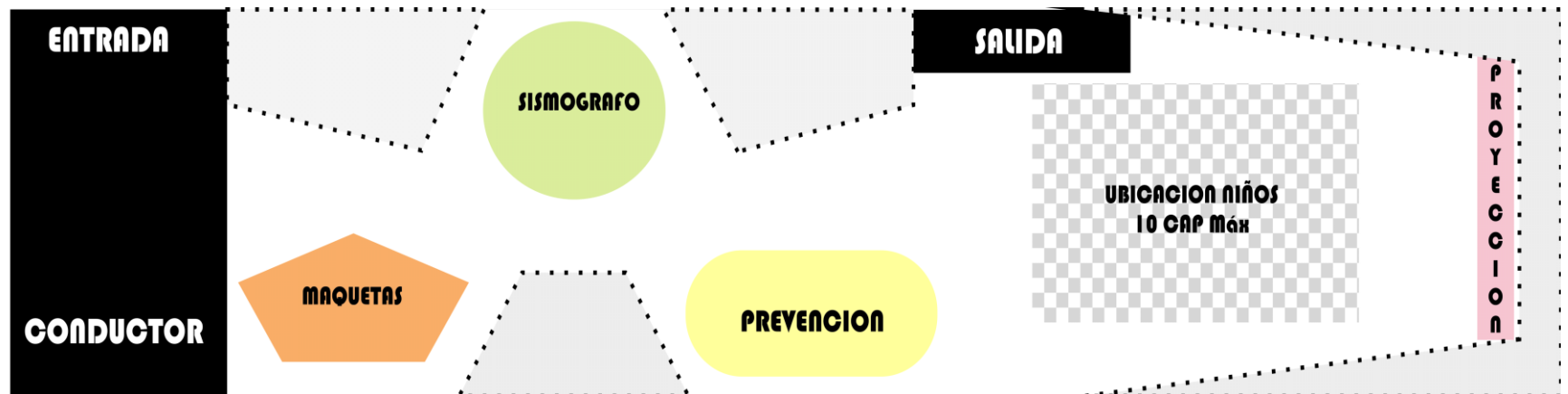
3.3 GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SALA INTERACTIVA

3.3.1 Alternativas De Sala

- Alternativa SALA 1.



- Alternativa SALA 2



CUADRO COMPARATIVO DE ESPECIFICACIONES DE PROPUESTAS		
	CONTAINER _ PROPUESTA 1	BUS _ PROPUESTA 2
DIMENSIONES	<p>Contenedor open side de 40'. Su mayor característica es que es abierto en uno de sus lados.</p> <p>Longitud: 12.024 m. Ancho: 2.353 m. Alto: 2.253 m.</p> <p>Los contenedores suelen estar fabricados principalmente de acero corrugado, también hay de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio.</p> <p>Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar las humedades.</p>	<p>Ancho: 2 600 mm, Alto: 3 480 mm, Largo: 10 850, 11 690, 12 000, 12 890 o 13 200 mm.</p> <p>Estructura de molduras tubulares de acero zincado. Forro externo en laterales de aluminio liso.</p> <p>Frontal, trasera y techo en fibra de vidrio. Forro interno: techo central en plástico y techo lateral en duratex. Costados laterales en duratex. Trasera en fibra de vidrio. Puerta pantográfica.</p> <p>Ventanas con vidrios pegados o marco de aluminio.</p>

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	<p>Es necesario para cumplir con las características de ambiente e iluminación que al cerrarse la sala sea completamente inescrutable para que los sonidos y la luz sean adecuados y las paredes tengan un forro en tela para un aspecto de oscuridad como el de los cines.</p> <p>Recubrimiento anti humedad.</p> <p>La entrada y salida serán en un mismo acceso.</p>	<p>Sellar y forrar las ventanas para que la iluminación sea tenue y el aire no se disipe, aislar la sección del conductor. La entrada y salida serán las comunes con manejo únicamente del guía.</p> <p>Las ventanas y paredes serán forradas para cambiar la forma rectangular del espacio si tendrán imágenes alusivas al tema.</p> <p>Recubrimiento anti humedad.</p>
ILUMINACIÓN	<p>La sala en general será opaca y cada elemento tendrá un mini reflector como método de iluminación directa.</p>	<p>La iluminación será tenue y el enfoque de la luz será guiada a los paneles de cada tema.</p> <p>Luminarias distribuidas uniformemente sobre el pasillo</p>
FORMAS	<p>Formas y estructuras simétricas.</p>	<p>Formas y estructuras curvas y asimétricas.</p>

DESPLAZAMIENTO	Teniendo una misma puerta para entrada y salida, el recorrido es un ciclo, es decir, el desplazamiento formará un ovalo en el interior del container.	Al tener entrada y salida independiente, la secuencia del tema será lineal haciendo que el desplazamiento sea consecutivo, según los temas planteados.
-----------------------	---	--

Evaluación y Conclusiones

El desenvolvimiento en las salas, mantiene un mismo recorrido temático lo que hace que las características a evaluar entre las dos alternativas sean el espacio y ubicación de los elementos así como el transporte de la sala hacia el lugar específico.

En primer lugar se evaluará el espacio, para la alternativa 1 se ve que este diseño hay mayor espacio entre los entes temáticos por lo tanto comodidad para los usuarios, en la alternativa 2 el espacio es menor en comparación sin embargo es manejable el recorrido por la sala.

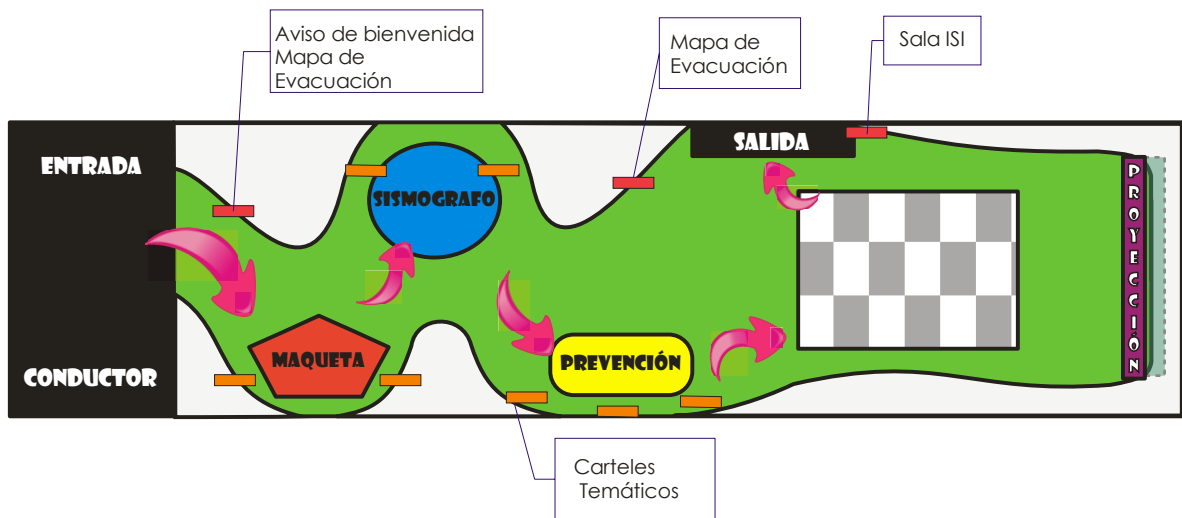
Detallando la ubicación de los elementos mantiene en ambos diseños una misma secuencia temática así uno maneje un recorrido cíclico y el otro uno lineal.

Un aspecto muy importante para tener en cuenta es el acceso de la sala al lugar donde será utilizado, es decir, el conseguir el bus o el container pretende ser obtenido de el carácter social que manifiesta este proyecto sin embargo el manejo y acceso a un bus es más conocido que a un container. Sin olvidar que en la actualidad ya se encuentra la opción de buses temáticos para la enseñanza y

aunque pareciera que va encontrar de la innovación en el diseño el apoyarse en lo ya conocido en el mercado o sociedad es necesario para llegar directamente al usuario sobretodo en este tipo de enseñanza.

La alternativa que responde de manera más positiva a las necesidades de los usuarios de las zonas afectadas es la alternativa N° 2 sin embargo no se deja la posibilidad de evolucionar características ya descritas así como el uso de elementos aplicados a la alternativa N°1 que pueden ayudar.

- **ALTERNATIVA 3. EVOLUCIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA**



El espacio para el diseño es un bus, por lo tanto será necesario sellar y forrar las ventanas para atenuar la iluminación y evitar la disipación del aire, además de aislar la sección del conductor.

Las ventanas y paredes serán forradas para cambiar la forma rectangular del espacio si tendrán imágenes alusivas al tema, además de generar formas y estructuras curvas y asimétricas.

Es necesario para cumplir con las características de ambiente e iluminación que al cerrarse la sala sea completamente inescrutable para que los sonidos y la luz sean adecuados. Las paredes tengan un forro en tela como recubrimiento anti humedad además de ofrecer un aspecto de oscuridad como el de las salas de cine.

La sala en general será opaca y cada elemento tendrá un mini reflector como método de iluminación directa La entrada y salida serán en un mismo acceso.

Al tener entrada y salida independiente, la secuencia del tema será lineal haciendo que el desplazamiento sea consecutivo, según los temas planteados. Para una correcta aplicación del tema es necesario prevenir aspectos como la ruta de evacuación en el que se plantea un lugar de encuentro a una distancia de 10 metros verticalmente de la ubicación de las puertas del bus, debido a que estas no manejan una distancia mayor de 3 metros no afecta el punto de encuentro según la puerta de entrada o salida del bus. Esto hace parte de un programa interno de evacuación (P.I.P.) que contempla además de la ruta de evacuación la adquisición de extintores y un botiquín como herramientas preventivas de accidentes.

Evaluación de Requerimientos					
			Alternativa	Alternativa	Alternativa
			1	2	3

REQUERIMIENTOS	HUMANOS	Enfocado hacia infantes	x	x	x
		Vincular la diversión y el aprendizaje		x	x
		Recorrido de tiempo adecuado	x		x
		Información con interés pedagógico		x	x
		Interés visual	x	x	x
	TECNICOS	Recinto completamente cerrado	x		
		Estabilidad del mueble escolar		x	x
		Polímeros “maleables” no tóxicos			x
		Espacio para un desenvolvimiento fluido		x	x
		Iluminación enfocada	x		x
		Acabados superficiales lisos	x		
		Bordes y esquinas con terminación curvas y/o suaves	x		x
	FORMAL ESTÉTICOS	Armonía en la composición	x		x
		Coherencia formal	x	x	x
		Percepción del color	x	x	x
		Proporción de la forma y el tamaño	x	x	x

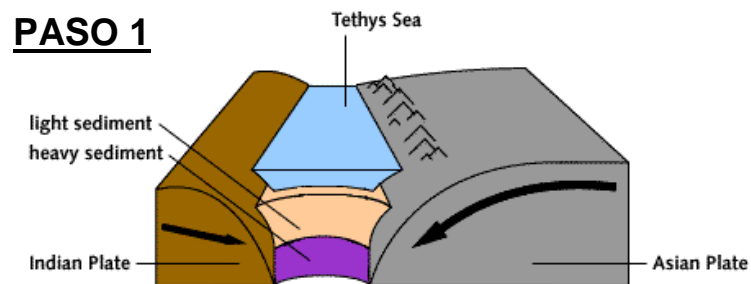
EXPRESIVO FORMAL	Curiosidad		x	x
	Comodidad	x		
	Confort			x
	Estímulos físicos (color y la forma)	x		x
	proyectar seguridad en el estudiante			
	elementos de la semiótica	x	x	x
Los campos en blanco significan que no cumple con el requerimiento.				

3.3.2 Alternativas De Elementos De La Sala

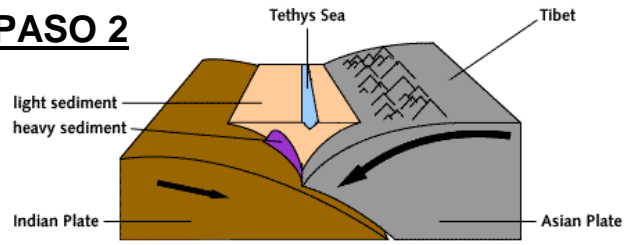
- ELEMENTO #1. MODELO 3D**

Para el diseño y aplicación de la maqueta de formación de placas, se estudia el concepto gráfico que se observa a continuación.

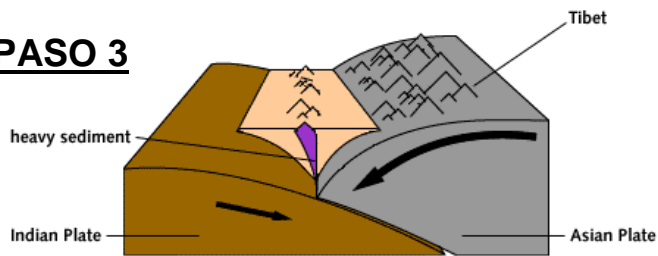
Figura 22. Formación del Himalaya y Tíbet



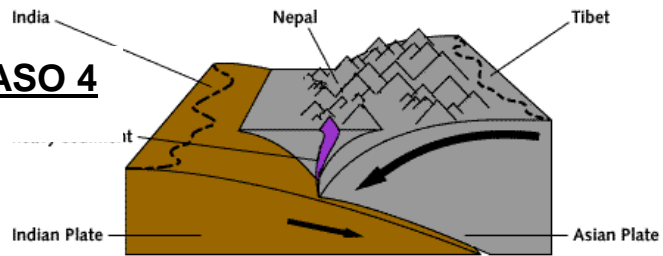
PASO 2



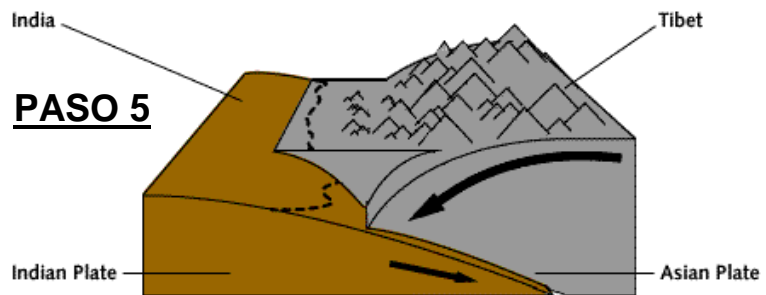
PASO 3



PASO 4



PASO 5



Fuente: <http://tlacaelel.igeofcu.unam.mx/~GeoD/colision/figs>

Especificaciones

Consta de dos bases exhibidoras ubicadas de tal forma que tenga relación y generen en el usuario la atracción visual para acercarse y conocer el tema.

En ellas podrán palpar las características de las placas tectónicas, su forma y dirección, el motivo por el cual se generan las fallas tectónicas y la repercusión de ellas en un terremoto.

Las dimensiones principales estarán basadas en las medidas de los niños de la zona de estudio principal.

Evaluación

Es imprescindible que el guía o responsable del tema ejemplifique una vez antes que los niños manipulen el objeto para un correcto aprendizaje y buen desempeño interactivo entre la maqueta y los niños.

- **ELEMENTO #2. SISMÓGRAFO**

Especificaciones

El mecanismo consta de la aplicación del concepto del sismógrafo y el sismograma. De esta manera el niño aprenderá como las ondas vibratorias son manifestadas en un gráfico lineal y la lectura de él será según su intensidad.

Electrónico

Mediante un sensor de presión, el niño, al saltar sobre una superficie específica (tapete), se generará según la velocidad de la fuerza del salto, una señal visual formada por el encendido de leds concéntricos al punto de apoyo (ubicación del salto), al mismo tiempo el mismo impacto del salto generará otra señal visual en un panel superior, pero en este caso los leds se ubicaran linealmente.

Con lo anterior se explicará el funcionamiento y uso del sismógrafo.

Mecánico

Una vez más sobre otra superficie, en esta ocasión el niño desconoce la funcionalidad real del elemento para poder crear el factor sorpresa.

En el momento que el infante este ubicado sobre la superficie plana y superior del equipo, será encendido el sistema mecánico interno del motor y leva, para que

dicha superficie de apoyo sea movida y de esta manera imitar las sacudidas de un movimiento telúrico.

A través de un Dimer se podrá graduar la intensidad del movimiento.

Evaluación

El peso del infante deberá ser controlado por la guía, es decir, manipular que no intenten estar al mismo tiempo el uso del mecanismo, no solo por el cuidado del elemento sino por la seguridad del usuario.

- **ELEMENTO #3. AUDIOVISUAL**

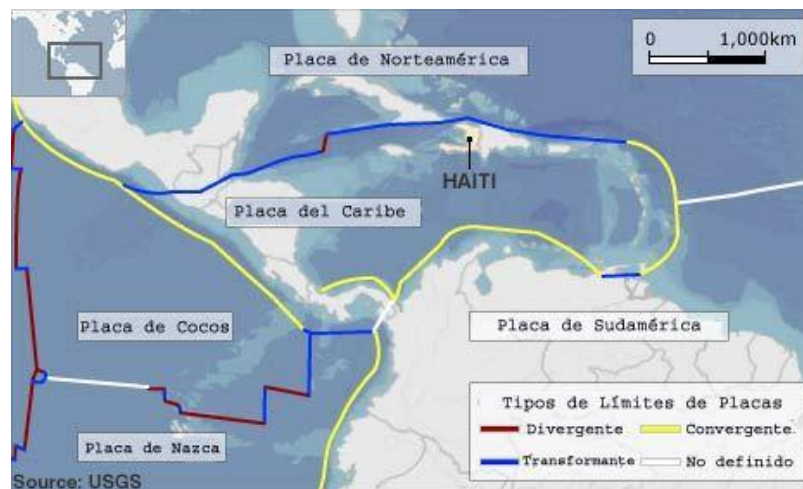
Para el diseño y aplicación de la ayuda audio visual, se estudian los conceptos teóricos e históricos que se presentan a continuación.

INFORMACIÓN PARA PRESENTACIÓN-VIDEO

HAITÍ, LA PEOR GEOGRAFÍA PARA UN TERREMOTO.

Uno de los desastres más impresionantes producido en un país de alta vulnerabilidad natural, azotado por múltiples desgracias, naturales y humanas, que lo han convertido en el país más pobre de América Latina y, en general, del Mundo.

Figura 23. Situación de Haití respecto a las placas tectónicas.



Fuente: <http://socialescepcor.wordpress.com/2010/01/15/haiti-la-peor-geografia-para-un-terremoto/>

Cuando se dio a conocer el terremoto que sacudió a Haití, los expertos supieron de inmediato que sería uno de los peores desastres naturales recientes.

Es un macabro determinismo: se prevé la dimensión de la catástrofe en función del país en el que ocurre. Como si de una espada de Damocles se tratara. Me recuerda aquellas viejas tesis del determinismo geográfico, según las cuales, las

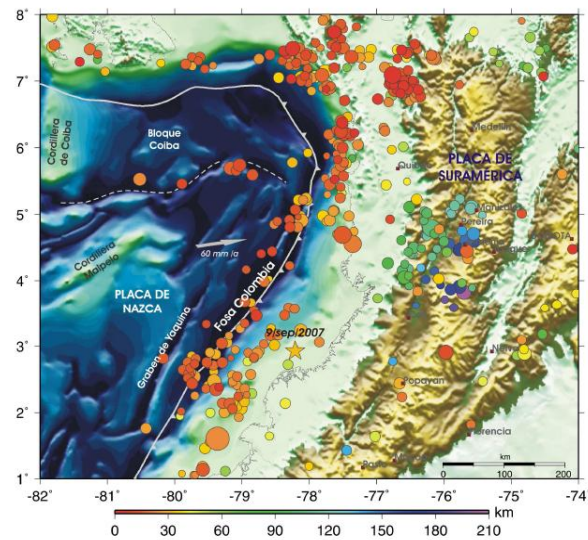
cosas suceden así sin que se pueda hacer nada por evitarlas. Por lo tanto, el Hombre estaba a merced de una despiadada Naturaleza.

Desde el punto de vista geográfico, Haití se encuentra situado en la confluencia de un complejo sistema de fallas originadas por el movimiento de las placas del Caribe y Norteamericana. Esa compleja geología sería la responsable de este desastre, pero ¿sólo ella? No, sin duda la dimensión del desastre se acentúa cuando se trata de un país sumamente pobre: edificaciones no preparadas para soportar estos movimientos sísmicos, infraestructuras deficientes, falta de respuesta política ante este desastre, etc.

El dramatismo se intensifica cuando se conoce que este sismo estaba previsto: se sabía que iba a pasar pero no cuando. Efectivamente, en la 18ª Conferencia Geológica del Caribe, celebrada en la República Dominicana en marzo de 2008, científicos como el profesor Paul Mann, del Instituto de Geofísica de la Universidad de Texas o Eric Calais, profesor de geofísica de la Purdue University, habían detectado fuertes tensiones sísmicas en la falla conocida como «*Enriquillo*». Incluso, según fuentes periodísticas, el propio profesor Calais habría informado personalmente de esta posibilidad a las autoridades haitianas. En un país que ha sido azotado desde el 2008 por numerosos huracanes y tormentas tropicales, con fuerte inestabilidad política y con escasos recursos económicos para este fin, realizar cualquier actividad previsoras es imposible. Así pues, lo que ha ocurrido era lo que podía pasar, sin más. Una terrible conclusión.

SISMO DE GORGONA DEL 9 DE SEPTIEMBRE DE 2007

Figura 24. Sismo De Gorgona Del 9 De Septiembre De 2007



Fuente: http://seisan.ingeminas.gov.co/RSNC/index.php?option=com_content&view=article&id=65:sismo-de-gorgona-del-9-de-septiembre-de-2007

Ambiente tectónico para el occidente de Colombia marcado por la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Suramérica; sismicidad con $M \geq 4,0$ (1964-2005), y localización del sismo del 9 de septiembre de 2007 (estrella). Profundidad de los sismos según escala de colores.

Foto 1. Deslizamiento de tierra producido por el sismo del 9 de septiembre en el costado occidental de la Isla Gorgona.



Fuente:http://seisan.ingominas.gov.co/RSNC/index.php?option=com_content&view=article&id=65:sismo-de-gorgona-del-9-de-septiembre-de-2007

Foto 2. Asentamiento diferencial de viviendas producto del sismo al occidente de playa Bazán (municipio de El Charco).



Fuente:http://seisan.ingominas.gov.co/RSNC/index.php?option=com_content&view=article&id=65:sismo-de-gorgona-del-9-de-septiembre-de-2007

Foto 3. Agrietamientos laterales



Fuente:http://seisan.ingeminas.gov.co/RSNC/index.php?option=com_content&view=article&id=65:sismo-de-gorgona-del-9-de-septiembre-de-2007

El 9 de septiembre de 2007, a las 20:49 hora local colombiana (01:49 del 10/09/2007 UT), un sismo de magnitud local 6,2 se sintió en el suroccidente y centro del país. La Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) – INGEOMINAS, lo localizó en el Océano Pacífico, al sur de la isla Gorgona (Parque

Nacional Natural Gorgona), 72 km al Noroccidente de la cabecera municipal de Guapi (Cauca), en las coordenadas 2,927° N y 78,212° W, y profundidad superficial

El ambiente tectónico de Colombia está marcado por la convergencia de las placas Caribe, Nazca y Suramérica, y la principal amenaza sísmica para Colombia está definida por el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo Suramérica, con una velocidad de convergencia estimada en 60 mm/año. Esta zona generó los dos terremotos más grandes que afectaron el país durante el siglo XX (1906 y 1979), con Mw = 8,8 y 8,1 respectivamente, en el mismo segmento del sismo del 9 de septiembre de 2007.

La zona principal de daños se localizó en el litoral pacífico, en límites de los departamentos de Cauca y Nariño, municipios de Guapi, Santa Bárbara (Iscuandé), El Charco, La Tola, Olaya Herrera (Bocas de Satinga) y Mosquera. El área visitada abarcó una extensión aproximada de 2400 km², correspondiente a una costa aluvial inundable, disectada por ríos cortos caudalosos (Guapi, Iscuandé, Tapaje, Sanquianga), que configuran una densa red de esteros. De acuerdo al Mapa Geológico de Colombia en escala 1:1.000.000 (INGEOMINAS, 2007), en la región afloran unidades del Cuaternario reciente formadas por depósitos de gravas y arenas acumulados en playas, lodos ricos en materia orgánica asociados al desarrollo de manglares (Q2-m) y depósitos detríticos de arcilla, limos, arenas y gravas (Q-al); y en menor proporción, secuencias del Plioceno poco consolidadas de lodolitas y arenitas líticas, localmente calcáreas con concreciones nodulares, en la base conglomerados (N2-Sm).

ARMERO: UN PUEBLO FANTASMA. DE CIUDAD FLORECIENTE A MÍSTICO CAMPOSANTO.

Figura 25. Armero: Un Pueblo Fantasma.



Fuente: http://www.armandoarmero.com/IMG/pdf/Info_fundacion_amando_armero.pdf

Armero es un municipio del departamento del Tolima, Colombia, situado a 352 msnm. Tiene una temperatura promedio de 26 °C. Distante de Ibagué, capital del mismo departamento, a unos 94 km. Tras la erupción del Nevado del Ruiz, que desencadenó la gran tragedia, la cabecera municipal pasó a Guayabal, que era un corregimiento, lo cual agregó al Municipio el Nombre de Armero-Guayabal. En 2005 vivían 12.852 personas en la población, según el DANE. Como dato curioso, hay un 52 por ciento de hombres y un 48 por ciento de mujeres, cuando normalmente la proporción es al revés. Actualmente en el llamado camposanto la

Foto 4. Fundación Armando Armero implementa el Centro de Interpretación de la Memoria y la Tragedia de Armero



Fuente: http://www.armandoarmero.com/IMG/pdf/Info_fundacion_amando_armero.pdf

Antes de la tragedia, en Armero vivían 31 mil personas. Según la Superintendencia Bancaria, el 30 de septiembre las oficinas del sistema financiero de Armero tenían 500 millones de pesos en cuentas corrientes, 270 millones de pesos en ahorros, 252 millones en certificados de depósito a término y una cartera de unos mil millones. El 12 de noviembre, un día antes de la catástrofe, en caja había 40 millones 266 mil pesos, y es de reseñar que la caja fuerte del Banco de Colombia (*hoy Bancolombia*) nunca pudo ser sacada del su sitio debido a que esta se encontraba en un subsuelo por seguridad, y adicional a esto, en la catástrofe murieron las tres personas, funcionarios del banco, que tenían conocimiento de la clave secreta para la apertura de esta.

En el parque natural donde está el volcán Nevado del Ruiz, hay otros 8 volcanes: Cerro Bravo, el Cisne, el Ruiz, Santa Isabel, Páramo de Santa Rosa, el Quindío, Tolima y Machín.

El volcán reinició su actividad después de 138 años, en noviembre de 1984. Esta actividad se manifestó durante todo el año 1985, hasta que el 13 de noviembre se produjo la gran tragedia: quedó sepultado el 96% del casco urbano de Armero.

Tras la tragedia, la población afectada recibió apoyo del gobierno, a partir del fondo Resurgir, y de diferentes instituciones nacionales e internacionales. Los damnificados fueron ubicados en Lérída y Armero - Guayabal, principalmente. Donde quedaban sus casas, los sobrevivientes construyeron tumbas con todo tipo de epitafios, para honrar a sus muertos, reconstruyendo simbólicamente la ciudad, explica Francisco González, en su libro Epitafios, algo de historia hasta esta tarde pasando por Armero. Esta zona ahora es llamada Camposanto. El Papa Juan Pablo II visitó tal área, en 1986, y realizó un homenaje a los fallecidos en una cruz que aún se mantiene en pie.

Para el 2007, el índice de desempleo en la población es alto, pues pocas opciones de desarrollo económico se le ofreció a la población en aquel momento.

En el llamado Camposanto se encuentra el Centro de Interpretación de la Memoria y la Tragedia de Armero, único centro de interpretación de la memoria relacionado con una catástrofe natural, instalado donde ocurrieron los hechos. Este es

desarrollado por la Fundación Armando Armero. Próximamente, por allí pasará la Ruta Turística Cultural del Tabaco.

Especificaciones

La presentación deberá manejar un rango aproximado de 3 a 4 minutos para que los niños se enfoquen en el tema expuesto y no fomenten la distracción para otros niños.

El tema a exponer son los sismos representativos que se han presentado a nivel mundial y en Colombia, basando en la teoría manifestada anteriormente. Se necesitan de manera atractiva imágenes de los hechos y su estudio evaluativo a nivel sismológico.

Evaluación

El guía debe generar un ambiente de atención y sobretodo explicar previamente los sucesos a ver, para que no generen alto impacto visual en el niño.

3.3.3 Información Visual

La sala constará de elementos netamente visuales que enriquecerán el contenido educativo, así como el fomento de un entorno temático adecuado.

- **NOMBRE Y LOGO DE LA SALA**



El nombre ISI nace de las palabras interactividad y sismicidad, utilizando la gráfica respectiva del sismograma como elemento de reconocimiento del tema así como el rombo amarillo que simboliza la prevención. El color verde además de contrastar representa la tierra. La letra i a ambos lados ejemplifica a un niño y una niña sentados, por lo mismo los colores azul y rosa manifestando la integración de géneros en la enseñanza.

- **IMAGEN DE LA SALA**



Los animales son reconocidos por su alto nivel sensorial con respecto a vibraciones o desastres naturales, por lo tanto uso la caricatura del castor “biber (beaver)” al ser un animal que se desenvuelve tanto en el agua como en la tierra y que fabrica su hogar en situaciones extremas sustenta el hecho de portar un casco, tanto a nivel preventivo como de construcción.

- **AVISOS**

Los avisos que se manejan en toda la sala tendrán un mismo esquema representativo donde se expondrán los temas de cada zona temática.

Los colores se basan en el contraste con la caricatura del castor, con fondo negro para resaltar sobre las paredes que son blancas y el piso verde limón.



4. DISEÑO FINAL PROPUESTA DE SALA INTERACTIVA

4.1 MONTAJE 3D

El programa en el que se realiza el modelado y presentación de la sala en tercera dimensión es AUTOCAD, software especializado para el diseño y manipulación de elementos en 3D.

En este, podemos observar finalmente la distribución de los elementos en la Sala Interactiva, así mismo sus propiedades visuales temáticas referentes al diseño.

4.2 COSTOS DE PRODUCCION

Para la elaboración del presente proyecto se tienen en cuenta dos fases de costos. Una inicial donde se evalúa el inicio del proyecto

Para el ajuste y apoyo económico, es decir, su mantenimiento a corto y mediano plazo se propone el Diseño del paquete de proyecto semestral (6 meses) en el cual se incluyen análisis de gastos por transporte del bus hacia las zonas específicas de igual modo encierra el gasto del combustible (teniendo en cuenta que su consumo aumenta por el uso del aire acondicionado). Para lo mencionado anteriormente se plantea la estrategia de tiquetes a escuelas con los que se llevaría un control de manejo.

El enfoque de este proyecto es de tipo social, por lo tanto los tiquetes estarían patrocinados por entidades promotoras de la región como lo es la Gobernación de Santander, la secretaría de Bucaramanga y de cierta manera la Universidad Industrial de Santander, sin dejar a un lado los intereses personales o empresariales de grupos que deseen apoyar el finalidad pedagógica de esta propuesta educativa.

A continuación una tabla con valores estimados para la producción de la Sala Interactiva y que serán aplicados a la segunda fase de elaboración para este proyecto educativo y social, desarrollado a futuro por parte del grupo de investigación INME.

CONCEPTO	VALOR/UNIDAD	UNIDAD	TIEMPO/CANTIDAD	SUBTOTAL
Personal	(\$/Mes)	(hora/mes)	(Meses)	
Dirección				
Directora D.I. Isabel C. Becerra	500.000	8	6	3'000.000
Co-Directora Ing. Esperanza Maldonado	500.000	8	6	3'000.000
Ingeniería				
Diseñador Industrial	1'500.000	120	6	9'000.000
TOTAL PERSONAL				15'000.000
Equipos	(\$/unidad)	(%/utilización)		
1 computador	1'500.000	90		1'500.000
Suministros	(\$/unidad)	(Unidad)	(Cantidad)	
Papelería	8.000	Resma	2	16.000

Tinta para impresora	65.000	Cartucho	1	65.000
Fotocopias	40	Hoja	700	28.000
Dispositivo de Almacenamiento	600	CD	4	2.400
Internet	52.500	Mes	6	315.000
TOTAL SUMINISTROS				426.400
ELEMENTOS INTERNOS PARA LA SALA INTERACTIVA				
Elementos Interactivos				
	(\$/unidad)		(Cantidad)	
Información Visual	70.000		6	420.000
Mecanismo (Electrónico y mecánico)	492.000 y 582.000		1	1'074.000
Mapas Impresos	50.000		3	150.000
Maqueta	270.000		1	200.000
Información Audiovisual	10.000		1	10.000
Folletos (paquete X3)	2.500		100	250.000
TOTAL ELEMENTOS SALA				2'104.000
ELEMENTOS PARA EL BUS				
Gasolina	9.000 x Galón		---	----
Lámparas	25.000		6	150.000
Aire	1'500.000		1	1'500.000
Video Beam (Reproductor Visual)	1'000.000		1	1'000.000
TOTAL ELEMENTOS BUS				2'650.000
TOTAL				21'648.400
Se desprecia el valor del combustible debido a los cambios económicos constantes en el valor de esta, además que el gasto de la sustancia se verá afectado según las condiciones y uso de la sala bus interactiva.				

COSTOS DE PRODUCCION ESPECÍFICA

COSTOS PRODUCCION. SISTEMA MECANICO DE PLACA MOVIL			
CONCEPTO	\$/UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
Motor 3/4 (alquilado)	---	---	90.000
Reductor rpm (alquilado)	---	---	40.000
Dimer	10.000	1	10.000
Capacitor		1	8.000
Fusible		1	6.000
Madera	60.000	1/2	30.000
Lamina C Rolled C16	38.000	1	38.000
Platina leva	25.000	---	25.000
Platina placa móvil	65.000	---	65.000
Mano de obra	150.000	---	150.000
Pintura base	56.000	1/4	15.000
Pintura acabado	56.000	1/4	15.000
TOTAL S.M.P.M.			492.000

COSTOS PRODUCCION. SISTEMA ELECTRONICO DE SIMULACION GRAFICA DE ONDAS SISMICAS Y SU REGISTRO.			
CONCEPTO	\$/UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
Leds	660	90	60.000
Circuito Impreso	40.000	2	80.000
Soldadura			50.000
Foamy	1.000	10	10.000
Espuma	10.000	1	10.000
acrílico	170.000	1	170.000
Silicona Líquida	2.500	2	5.000

Base madera	10.000	1	10.000
Mano de obra			120.000
Corte laser			15.000
Adaptador	15.000	1	15.000
Regulador	3.000	1	3.000
condensador	3.000	2	6.000
Acelerómetro	10.000	1	10.000
transistor	3.000	1	3.000
Microcontrolador	9.500	1	9.500
Resistencias	50	100	5.000
Bornera	500	1	500
TOTAL S.M.S.G.			582.000

CONCLUSIONES

La importancia del Diseño industrial para la prevención de riesgos sísmicos se manifiesta a través de la innovación de los productos y elementos visuales e interactivos que se utilizan en la sala.

El proceso de diseño permite que mejoren aspectos como la ergonomía, dimensionamiento de modelos (en este caso en 3D), materiales, costos, que ayudan a mejorar y entender las necesidades reales del usuario para así no ofrecer productos o elementos fuera de lo requerido.

Por otro lado, vincularse con la labor de otros campos de la industria como lo es en este caso la ingeniería civil, fomenta la integración de las mismas y sobretodo que el Diseño Industrial aumente su interacción con la industria.

Aunado a lo anterior, el riesgo sísmico en Colombia es de gran interés poblacional, por lo tanto, ofrecer a la sociedad un mecanismo educativo que fomente el aprendizaje en este tema argumenta la disposición del Diseño Industrial en tanto la formación integral en aspectos técnicos, humanísticos, estéticos como es manifestado en el perfil del egresado.

BIBLIOGRAFÍA

- Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Panero, Julios. Zelnik, Martín. Editorial: Gustavo Gili.
- <http://www.arqhys.com/arquitectura/antropometria-importancia.html>. Importancia de la Antropometría.
- <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61798/96262>. Ergonomía, Antropometría e Indeterminación.
- <http://www.revista-mm.com/rev48/disenio.pdf>. Ergonomía y Antropometría.
- http://www.ergoprojects.com/tienda/detalle?Id_articulo=4456. Antropometría. Factores importantes en el diseño. Prada, lila Roselia. Herrera, Henrique.
- <http://www.ergocupacional.com/4910/35922.html>. Ergonomía Ocupacional.
- EDUCAMADRID. Contenidos Digitales Educativos. Accesibilidad, Usabilidad y diseño.
- <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/> Usabilidad de los productos y Usabilidad de los productos interactivos.
- <http://albertolacalle.com/hci/funcionalidad-usabilidad.htm> Funcionalidad no es usabilidad.

- http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm
Introducción a la Usabilidad.
- <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/Herramientas.htm>
Recopilación de Métodos de Usabilidad
- ECODISEÑO. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles .Universidad Politécnica de Valencia. Editorial Alfa omega
- http://www.steelcase.com/es/eco_dise%c3%b1o_y_productos_ourcompany.aspx?f=16548. Eco-Diseño y Productos
- <http://www.ecotropia.com/d1021103.htm> Ecodiseño: los productos y el desarrollo sostenible
- <http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/administracion/gestionamb/ManualdeEcodise%C3%B1o/Manual%20Ecodise%C3%B1o/Resumen%20%20Pasos.pdf> Manual Práctico de Ecodiseño PDF.
- <http://www.cnpml.org/html/archivos/Ponencias/Ponencias-ID16.pdf>.
Ecodiseño, Ingeniería de Diseño de Productos y los Retos del Mercado Verde PDF.
- <http://www.uninorte.edu.co/extensiones/ids/ponencias/ecodisenos/principios%20del%20ecodiseno%20como%20proteger%20nuestro%20ambiente%20cons.pdf> Principios de Ecodiseño: Cómo Proteger Nuestro Entorno. PDF
- CIPAE Centro Internacional de Prospectiva y Altos Estudios, S.C.
Arquitectura para la Educación y Espacios Educativos

- Parques Existentes: Ups, Neumundo, Parque Nacional Chicamocha (Panachi), Parque Explora. Fundación Proexplora, Centro Interactivo De Ciencia Y Tecnología De La Frontera.
- SEP Secretaría de Educación Pública. PLAN DE COORDINACIÓN DE DISEÑADORES DE ESPACIOS EDUCATIVOS Y PLANIFICADORES DE LA EDUCACIÓN. Subdirección Técnica. Gerencia de Calidad, Formación y Certificación
- Razón y Palabra. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. Análisis Semiótico en el Diseño de Simulaciones Para Aprender Ciencias. Una perspectiva desde La Tríada de Peirce. México. Número 63. Por Andrea Miranda.
- CHUK, Bruno. Semiótica narrativa del espacio arquitectónico.
- SEÑALÉTICA. Fascículo 4. Guía de Señalética para áreas en dónde se practican actividades de turismo alternativa. 2004. Secretaria de Turismo.
- <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030614003225.html>. Semiótica.
- <http://www.monografias.com/trabajos14/semiotica/semiotica.shtml>. Semiótica. Definición y Comunicación.
- Cruz roja colombiana - sitio oficial - emergencias.mht
- <http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2004/usqwat/>
- www.monografias.com Consideraciones generales del riesgo sísmico y plan estratégico para enfrentarlo.

- Documento del proyecto para la presentación de propuestas de extensión UIS 2007 – 2008. Programa de educación para la reducción del riesgo sísmico.
- <http://www.autorneto.com/Referencia/Noticias-Mundiales/Los-sismos-y-las-placas-tectónicas-Nazca-y-Continental.132640>
- <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo117.htm>
- http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_terremoto.htm
- <http://www.ingeminas.com/atlas>
- Ciudad de pensamiento plano. Sismicidad en Bucaramanga.mht
- Anatomía geológica de Colombia. Orlando Navas Camacho. Pdf
- Revista Geográfica Venezolana, Vol. 44(2) 2003, 271-283. La sismicidad histórica en Colombia. Historical seismicity in Colombia Armando Espinosa Baquero* Recibido: julio, 2000 / Aceptado: junio, 2001
- [http://www.ecoestrategia.com/foro económico y ambiental/ terremotos y maremotos/](http://www.ecoestrategia.com/foro_económico_y_ambiental/terremotos_y_maremotos/)
- <http://www.iris.edu/seismon/>
- <http://www.autorneto.com/Referencia/Noticias-Mundiales/Los-sismos-y-las-placas-tectónicas-Nazca-y-Continental.132640>
- http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_terremoto.htm

- DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES.
INGEOMINAS. Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química.
Bogotá, D.C y en las regionales de Bucaramanga, Cali, Cartagena, Medellín,
Ibagué y Popayán.

- OSSO. Observatorio Sismológico del Suroccidente.
Universidad del Valle (Univalle). Ciudad Universitaria Meléndez.
<http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Investigacion/Terremotos/images/sismografo.html>

ANEXOS

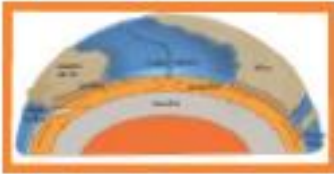




Prevención
de Riesgo
Sísmico

ELEMENTOS VISUALES

LAS PLACAS TECTÓNICAS

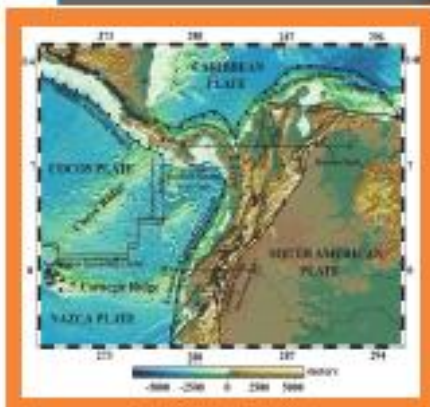


La superficie terrestre, está dividida en placas que se mueven a razón de unos 2 a 20 cm por año, impulsadas por corrientes debajo de ella.



Hay siete grandes placas principales además de otras secundarias de menor tamaño. Algunas de las placas son oceánicas y otras, la mayoría, incluyen la corteza formando un continente.

... EN COLOMBIA



El territorio colombiano se formó por la acción de las placas tectónicas de Nazca, Suramérica y del Caribe.

¿QUÉ ES UN SISMO?



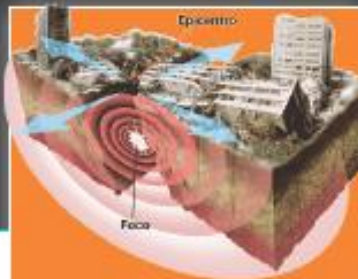
Al llegar a la superficie de la Tierra, estas ondas se dejan sentir tanto por la población como por estructuras, y dependiendo de la amplitud del movimiento (desplazamiento, velocidad y aceleración del suelo) y de su duración, el sismo producirá mayor o menor intensidad.

RIESGO SISMICO EN COLOMBIA

TERRREMOTOS

Un terremoto es provocado por un sacudimiento sobre una falla. Las presiones en las capas más superficiales de la Tierra empujan los extremos de las fallas uno contra el otro. En la medida en que crecen las presiones y las rocas se movilizan liberan energía que, en forma de ondas, viaja por la corteza terrestre y provoca el temblor que sentimos.

Las zonas más sísmicas de Colombia se localizan en el departamento de Santander, Nariño, Norte de Santander, Caldas, Quindío y Chocó. Las zonas menos sísmicas del país son la amazonia y la orinoquia.



EL SISMÓGRAFO Y EL SISMOGRAMA

El movimiento del suelo con respecto a una masa suspendida se registraba inicialmente por medio de una pluma que inscribía en un tambor giratorio. Luego se implementó el registro en papel fotográfico o sobre película. Actualmente, el registro de los datos se realiza en medios magnéticos (cintas) o en sistemas digitales mejorando la calidad de los mismos. Asimismo, el control de tiempo es realizado mediante relojes satélites o los ya comunes GPS.



Gráfica que proporcionan los sismógrafos, cuyas líneas de mayor o menor amplitud señalan la intensidad del sismo, el momento en que se produce y la duración del mismo.



ESCALAS DE MEDICIÓN

ESCALA DE MERCALLI

ESCALA DE RICHTER

0 - 3.5 No se siente

3.5 - 5.4 Daños menores

5.5 - 6.0 Daños Ligeros

6.1 - 6.9 Daños Severos

7.0 - 7.9 Terremoto mayor

8 o mayor. Destrucción
Total

I. Muy Débil

II. Débil

III. Leve

IV. Moderado

V. Fuerte

VI. Bastante
Fuerte

VII. MuyFuerte

VIII. Destructivo

IX. Ruinoso

X. Desastroso

XI. Muy
Desastroso

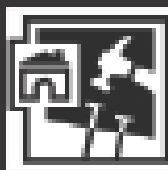
XII. Catastrófico

¿QUÉ HACER?

1

TENGA UN
BOTIQUÍN DE
PRIMEROS
AUXILIOS

ANTES



2

LOCALICE ZONAS
DE SEGURIDAD Y
RUTAS DE
EVACUACIÓN

3

CONSERVE
LA GALMA
NO USE
ASCENSORES
NI ESCALERAS

DURANTE



4

RESGUARDESE
BAJO
ESTRUCTURAS
Y PROTEJA SU
CABEZA

5

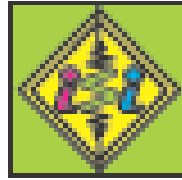
PIDA AUXILIO
A CUERPOS
DE SOCORRO

DESPUÉS



6

MANTENGASE
LEJOS DE
POSTES, ÁRBOLES
Y VIVIENDAS
DAÑADAS.



Prevención
de Riesgo
Sísmico

ELEMENTOS DIDÁCTICOS

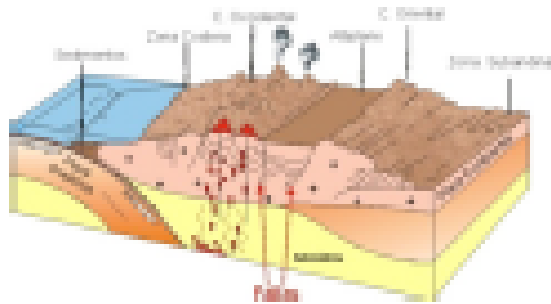
LAS PLACAS TECTONICAS

Una placa comienza desplazarse sobre o bajo la otra originando lentos cambios en la topografía. Pero si el desplazamiento es dificultado, comienza a acumularse una energía de tensión que en algún momento se liberará y una de las placas se moverá bruscamente contra la otra rompiéndose y liberándose entonces una cantidad variable de energía que origina el Terremoto.

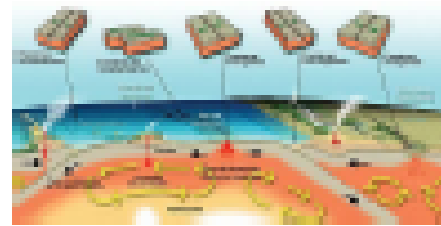
Las principales placas tectónicas son: Nazca, Sudamérica, Cocos, Norteamericana, Caribe, Africana, Euroasiática, Antártica, Pacífico, Filipinas, Árabe, Australiana y de la India.



Los MOVIMIENTOS TECTÓNICOS son los responsables de la aparición de las montañas, de los volcanes, de los sismos, de la formación de plegamientos y fallas geológicas en la tierra.



Las zonas en que las placas ejercen esta fuerza entre ellas se denominan fallas y son, desde luego, los puntos en que con más probabilidad se originen fenómenos sísmicos. Sólo el 10% de los terremotos ocurren alejados de los límites de estas placas.



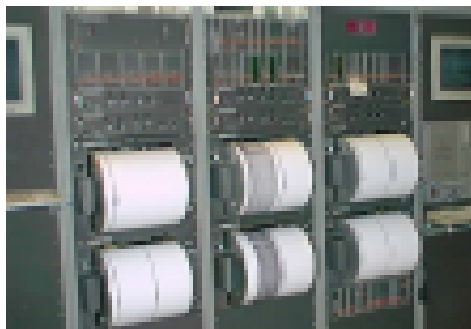
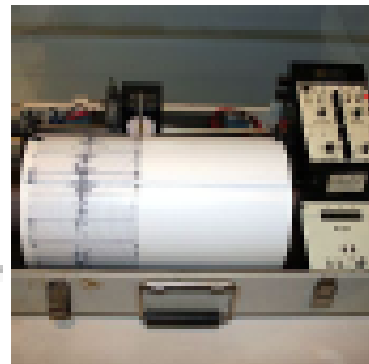
SALA INTERACTIVA



Prevención
de Riesgo
Sísmico

EL SISMOGRAMA

Consiste de una masa suspendida por un resorte atado a un soporte acoplado al suelo que le permite permanecer en reposo por algunos instantes con respecto al movimiento del suelo. Cuando el soporte se sacude al paso de las ondas sísmicas, la inercia de la masa hace que ésta permanezca un instante en el mismo sitio de reposo, cuando la masa sale del reposo tiende a oscilar.

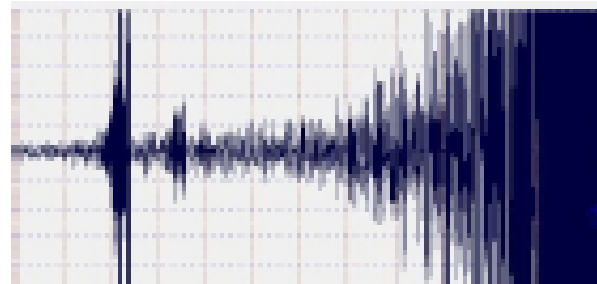


Actualmente detectan el movimiento del suelo por donde pasan las ondas sísmicas del interior de la Tierra electrónicamente y lo digitalizan para ser almacenado en una cinta magnética u otros medios de



En el pasado, los **sismogramas** eran registrados en tambores de papel rotativos. Algunos usaban carretes en papel común, y otros utilizaban papel fotosensible expuesto a rayos de luz. Actualmente, prácticamente todos los sismógrafos registran la información de forma digital, de modo de hacer un análisis automático más fácilmente.

Las gráficas que proporcionan los sismógrafos, cuyas líneas de mayor o menor amplitud señalan la intensidad del sismo, el momento en que se produce y la duración del mismo.



SALA INTERACTIVA



**Prevención
de Riesgo
Sísmico**

¿QUE HACER?

ANTES

Localice los lugares más seguros en su vivienda y elabore un plan de acción.

Tenga a mano los teléfonos y direcciones de los centros hospitalarios donde pueda acudir.

Conserve permanentemente botiquín, linterna, radio de pilas y herramientas para atender una emergencia.

Es adecuado tener a mano un pito como sistema de alerta y para pedir ayuda en caso de quedar atrapado.

DURANTE

Si está bajo techo protéjase de la caída de ladrillos, lámparas, artefactos eléctricos, materas, bibliotecas, cuadros y cualquier otro objeto pesado o cortante. Añéjese de los vidrios y protéjase debajo del marco de puertas, mesas, escritorios, camas, o de un lugar resistente de la edificación.

Si queda atrapado procure utilizar una señal visible o sonora.

Trasládese a un lugar más seguro. Suspenda el paso de energía eléctrica y gas hasta estar seguro de que no hay cortos, ni fugas.

Si debe encender fósforos, velas, etc., tenga mucho cuidado ya que puede causar una explosión si hay escapes de gas o combustible en el lugar.

No pise escombros en forma indiscriminada; si requiere moverlos sea muy cuidadoso; probablemente se caerán ante cualquier movimiento.

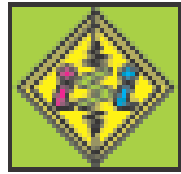
Observe si hay heridos en el lugar donde se encuenra. No mueva a personas lesionadas a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas.

Acerquese a los cuerpos de socorro.

SALA INTERACTIVA

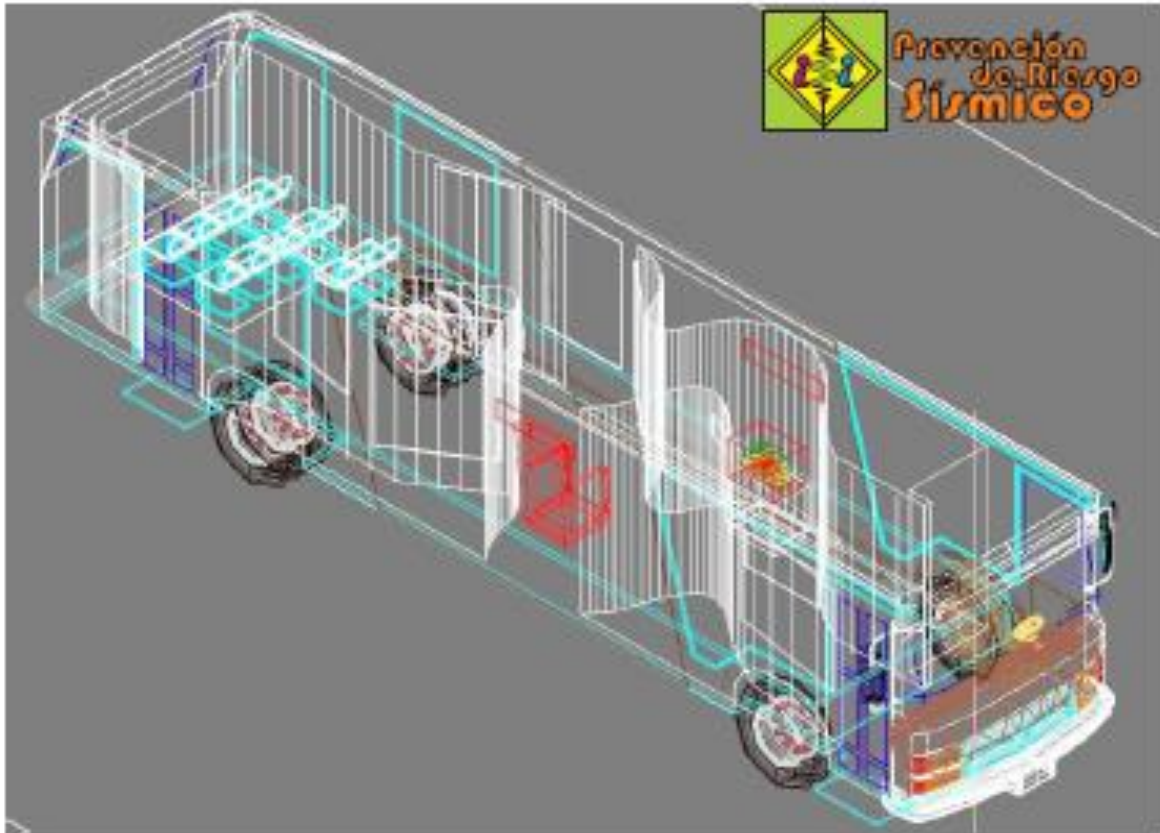


**Prevención
de Riesgo
Sísmico**

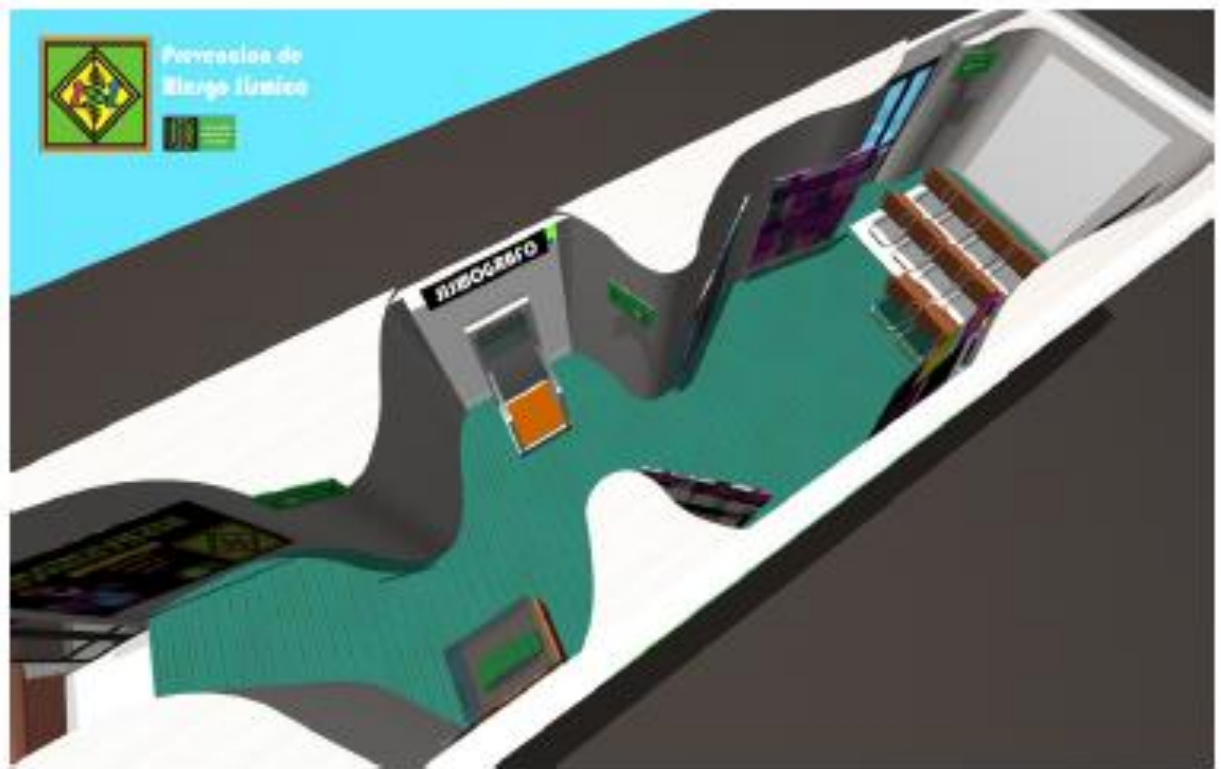


Prevención
de Riesgo
Sísmico

IMAGENES INTERNAS









Prevención de Riesgo Sísmico





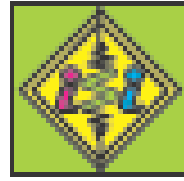
Prevención
de Riesgo
Sísmico

IMAGENES EXTERNAS









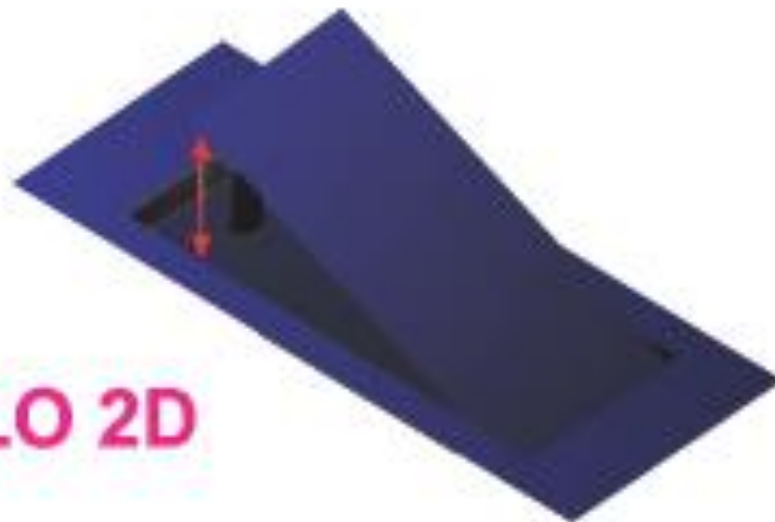
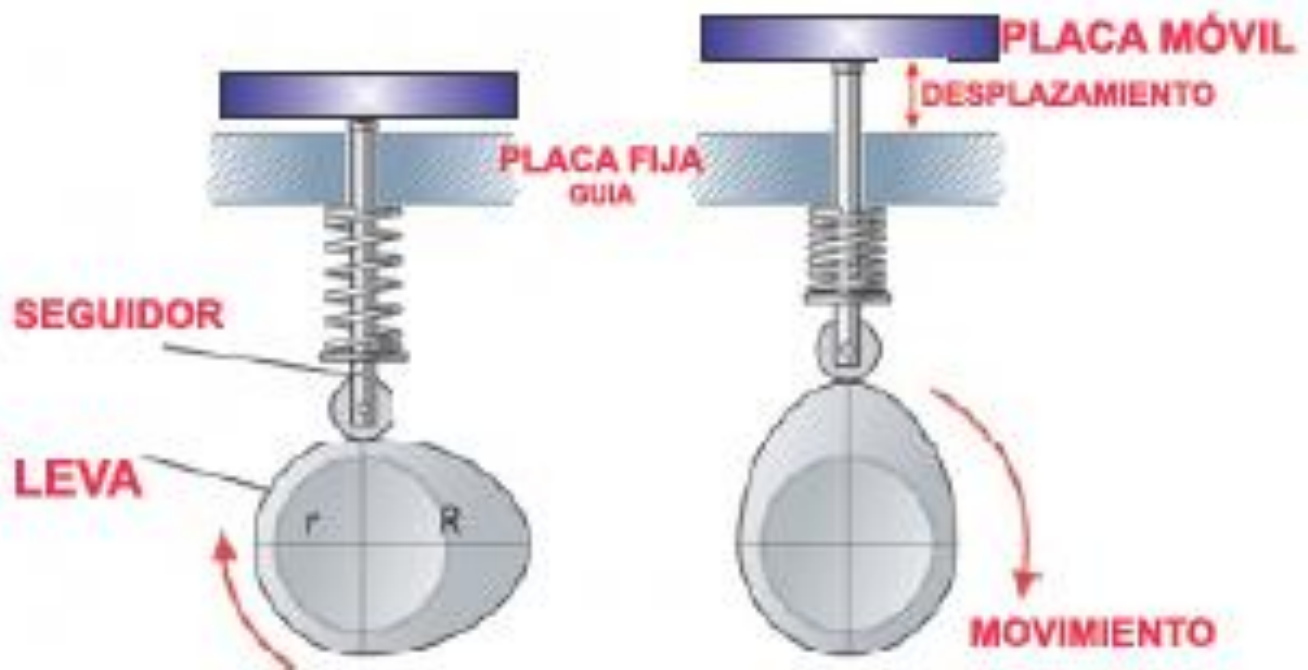
Prevención
de Riesgo
Sísmico

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

MODELO SISTEMA MECÁNICO DE PLACA MÓVIL



Prevención de Riesgo Sísmico



MODELO 2D

**MODELO SISTEMA MECÁNICO
DE PLACA MÓVIL**



**Prevención
de Riesgo
SÍSMICO**

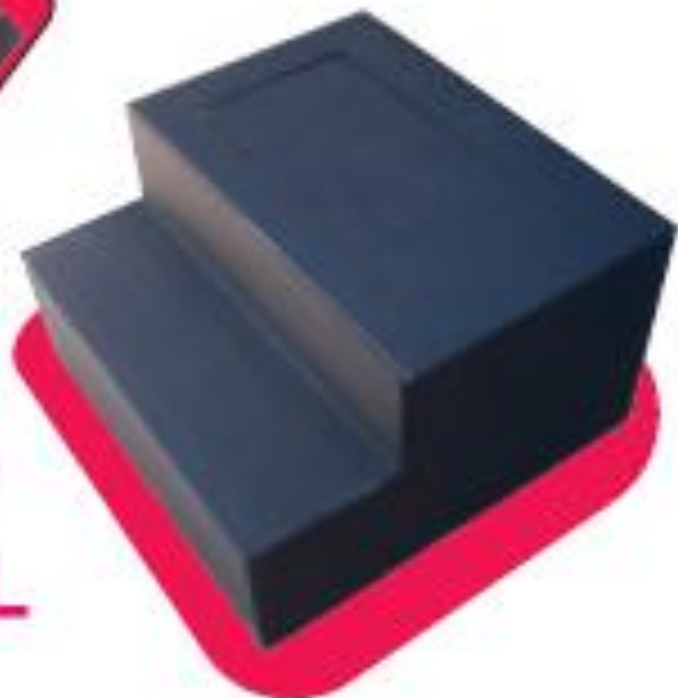


SEGUIDOR

MOTOR - LEVA



**MODELO
FUNCIONAL**

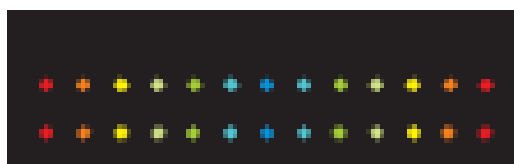


**MODELO DE SISTEMA ELECTRÓNICO
SIMULACIÓN GRÁFICA DE ONDAS
SISMICAS Y SU REGISTRO**

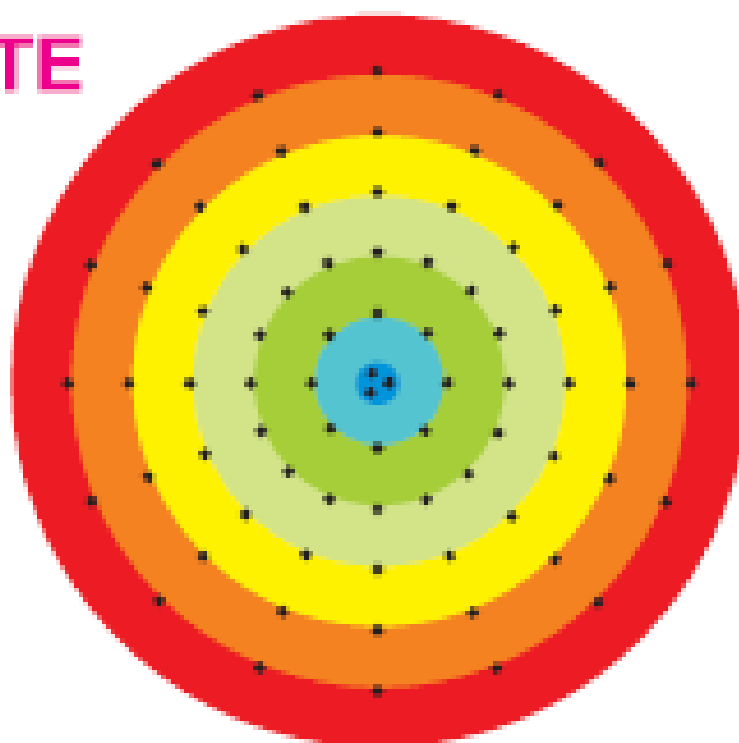


**Prevención
de Riesgo
Sismico**

**PANEL DE
LECTURA**



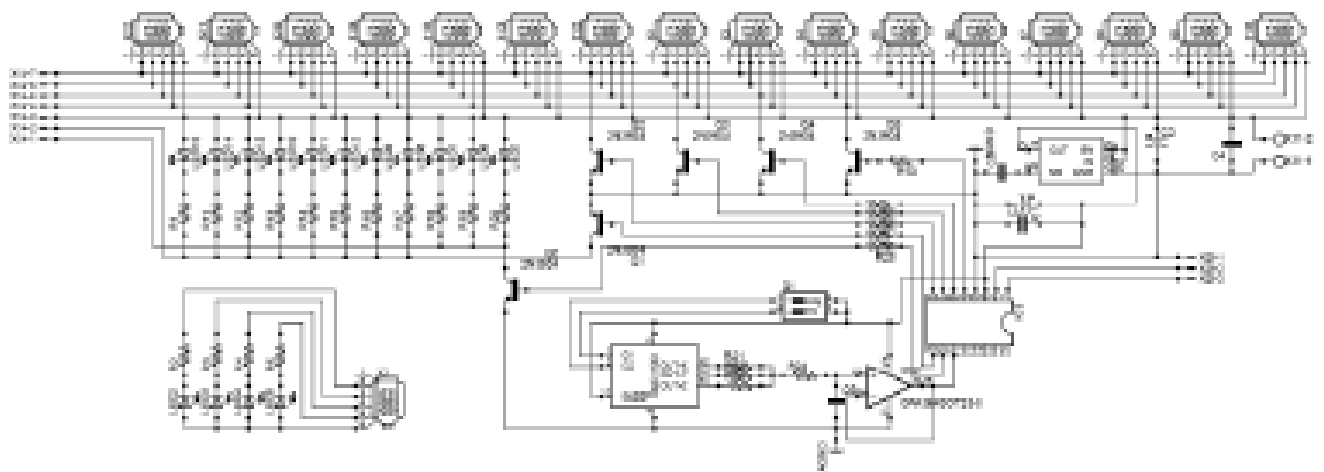
TAPETE



MODELO 2D



DISEÑO ELECTRÓNICO



MODELO DE SISTEMA ELECTRÓNICO
SIMULACIÓN GRÁFICA DE ONDAS
SÍSMICAS Y SU REGISTRO



Prevención
de Riesgo
Sísmico

LEDS EN PANEL Y TAPETE



CIRCUITO



MODELO FUNCIONAL

