PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL.

Tema:

DISEÑO INTERIOR DE UN BUS URBANO TIPO PARA LA CIUDAD DE AMBATO.

Disertación de grado previo a la obtención del título de

INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL.

Autor:

ALEX PAOLO CASTRO LOPEZ.

Director:

Dis. ANGELICA TIRADO.

Ambato – Ecuador

Junio 2009

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
BIBLIOTECA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO.

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL.

HOJA DE APROBACIÓN.

Tema:

DISEÑO INTERIOR DE UN BUS URBANO TIPO PARA LA CIUDAD DE AMBATO.

Autor:

ALEX PAOLO CASTRO LÓPEZ.

Delia Angélica Tirado Lozada. Diseñadora f. _____

DIRECTOR DE TESIS/DISERTACIÓN/EXAMEN.

Xavier Oswaldo Espinoza Jurado. Arq. f. _____

CALIFICADOR.

Carlos Mauricio Carrillo Rosero. Ing. f. _____

CALIFICADOR.

Daniel Marcelo Acurio Maldonado. Ing. f. _____

DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA.

Pablo Gualberto Poveda Mora. Ab f. _____

SECRETARIO GENERAL PUCESA.

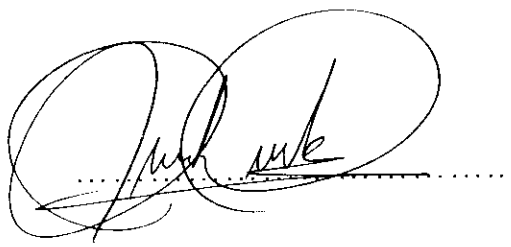
SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Y RESPONSABILIDAD.

Yo, Alex Paolo Castro López portador de la cedula de ciudadanía No. 180382093-3 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL ESPECIALIZADO EN INTERIORES son absolutamente originales, auténticos y personales.

En virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Alex Paolo Castro López.

C.I. 180382093-3.

AGRADECIMIENTO.

Cuando una meta se hace realidad no siempre se la atribuye al empeño que pongamos en realizarlo. Detrás de cada sueño siempre hay personas que nos apoyan y que creen en nosotros. Son seres especiales que nos animan a seguir adelante en nuestros proyectos brindándonos, de diferentes maneras, su solidaridad.

Quiero agradecer de todo corazón a mis Padres que han sabido enseñarme el significado de la vida y de igual manera el apoyo incondicional que me han brindado, también quiero hacer llegar un agradecimiento especial a mis catedráticos por haber compartido sus conocimientos y poder desarrollarme como profesional.

DEDICATORIA.

Dedico este proyecto a mi familia y amistades las cuales me ayudaron con su apoyo incondicional a ampliar mis conocimientos y estar más cerca de mis metas profesionales. Esto fue posible primero que nada con la ayuda de Dios, gracias por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo, además agradezco a mis profesores por el apoyo brindado, de igual manera a mis compañeros por la amistad durante este tiempo de estudio.

RESUMEN.

La investigación está relacionada con el diseño interior de buses urbanos tipo para la ciudad de Ambato, ya que nuestra ciudad por ser una de las pioneras en la construcción debe contar con un diseño que nos represente, el enfoque de realización de este proyecto es la satisfacción de las necesidades de los usuarios de este tipo de transporte, entre ellos encontramos a personas de todas las edades, con movilidad reducida (ancianos, embarazadas, personas con muletas) y que utilizan silla de ruedas.

El proyecto hace una referencia histórica de la iniciación de empresas constructoras de carrocerías en nuestra ciudad, así como también plantea la aplicación de un nuevo diseño interior que se acopla a requerimientos de la ciudad de Ambato.

También investiga la evolución del transporte y el inicio de un periodo de crecimiento comercial de la industria carrocera en nuestra ciudad en donde hemos tomado en cuenta la aplicación de normas de construcción para la fabricación de los autobuses.

Por consiguiente se realiza un análisis ergonómico y antropométrico que trata las medidas del cuerpo y la comodidad del usuario en el interior del autobús, además se aplica la psicología del color ya que es un elemento comunicante y causa un efecto sobre quien lo percibe.

Para el desarrollo del diseño interior del bus urbano tipo se analizo la función principal que es el transporte de pasajeros, el tipo de material que utilizamos, y la parte simbólica, que esta expresada por medio del Funcionalismo, El Modernismo y El Deutscher Werkhund.

Para finalizar en el Ecuador encontramos servicios de transporte que cumplen con la normalización, pero hay que tomar en cuenta que en las áreas para sillas de ruedas hay dificultad de acceso, incomodidad, por esta razón estas personas no pueden ocupar el medio de transporte y para llegar a utilizar estos servicios necesitarían la ayuda de terceros, todo esto nos lleva a que personas con paraplejia (personas en silla de ruedas) no utilicen el servicio de transporte urbano en nuestra ciudad, por tal motivo nos hemos visto en la necesidad de implementar un diseño interior adecuado para que estas personas puedan desenvolverse por sí mismo.

Con toda esta información llegamos a una propuesta que satisfaga a un 98% de la población.

ABSTRACT.

The dissertation is related to the internal design of urban buses for Ambato, since our city being one of the pioneers in construction should have a design to represent it.

The focus of the dissertation is to satisfy the needs of the customers of this kind of transportation such as people of all ages, people with reduced mobility (elderly people, pregnant women, and people with crutches) and people that use wheel chairs.

The dissertation makes a historical reference about the starting point of coachbuilder enterprises in our city, and so it proposes the application of a new internal design that fits the requirements of Ambato City.

Also, we investigate the evolution of transport and the beginning of a period of commercial growth of the coachbuilder industry in our city, and we have taken into account the application of construction norms for bus manufacture.

As a result, an ergonomic and anthropometric analysis has been done which deals with body sizes, and the comfort inside the bus, moreover, we apply the color psychology because it is a communicating element that causes an effect on the person that perceives it.

In order to develop the internal design of the urban bus, we analyzed its main function which is to transport customers, we also analyzed the type of material

to be used and the symbolism that this mean of transportation will have, which is expressed by means of Functionalism, Modernism, and Deutscher Werkhund.

To finish, we have to say that in Ecuador we find transport services that meet the legal requirements, however we have to mention that it is difficult to access the wheel-chair area in the bus, for this reason people with reduced mobility can not use this mean of transportation, and in order to use it they need extra help. Because of all of this, paraplegic people do not use urban transportation service in our city, that is why we see the need of implementing a suitable internal design so these people can use the bus by themselves.

With all this information, we have developed a proposal that satisfies a 98% of the population.

TABLA DE CONTENIDOS:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
BIBLIOTECA

CAPITULO I.

Generalidades.

1.1 Introducción.....1

1.2 Antecedentes.....3

1.3 Justificación.....4

1.4 Objetivos.....5

1.4.1 Objetivo general.....5

1.4.2 Objetivos específicos.....5

CAPITULO II.

La Industria Carrocera.

2.1 Industria Carrocera Local.....7

2.2 Bus Urbano tipo.....10

2.2.1 Tipos de buses urbanos.....11

2.3 Normalización.....12

2.4 Empresas calificadas para la construcción de buses tipo.....40

CAPITULO III

Ergonomía y Antropometría.

3.1 Antropometría.....32

3.2 Antropometría del asiento.....36

3.3 Extensión, holgura y adaptabilidad.....53

3.4 Ergonomía.....56

3.5 Ergonomía y mueble.....58

3.6 Zonas de circulación.....59

3.6.1 Espacios Públicos.....59

3.6.2 Espacios de circulación horizontal.....60

3.7 Detalle de la relación Huella Contrahuella.....78

3.8 Pasamanos.....80

3.9 Diseño para promedios adaptables.....81

3.10 Significado de los colores.....82

CAPITULO IV

Marco Metodológico.

4.1 Determinación de Variables.....90

4.2 Tipo de Investigación.....90

4.3 Modalidad.....91

4.4 Población y Muestra.....91

4.4.1 Población.....91

4.4.2 Muestra.....92

4.5 Técnicas e Instrumentos.....92

4.5.1 Técnicas.....92

4.5.2 Instrumentos.....92

4.6 Análisis e interpretación de resultados.....93

4.7 Conclusiones y Recomendaciones.....101

CAPITULO V

El Diseño.

5.1 Partidos del Diseño.....103

5.1.1 Partido Funcional.....103

5.1.2 Partidos Tecnológicos.....103

5.1.2.1 Estudio de Materiales.....104

5.1.3 Partidos de Inspiración.....119

5.2 Conclusiones.....123

CAPITULO VI

Propuesta.

6.1 Tema.....124

6.2 Propósito.....124

6.3 Objetivo.....124

6.4 Distribución de Zonas.....125

6.5 Diseño de asientos.....126

6.5.1 Asiento del Conductor.....126

6.5.2 Asiento del Pasajero.....128

6.5.3 Asiento para personas con movilidad reducida.....130

6.6 Diseño Interior.....130

6.6.1 Gradas.....130

6.6.2 Pasamanos.....132

6.6.3 Techo.....132

6.6.4 Paneles Laterales.....133

6.6.5 Delimitador Chofer.....134

6.6.6 Delimitador para silla de ruedas.....135

6.6.7 Mecanismo para ingreso de silla de ruedas.....136

6.6.8 Iluminación.....141

6.6.9 Señalización.....155

6.7 Materiales Propuestos.....161

6.8 Conclusiones y Recomendaciones.....164

Bibliografía.....166

Linkografía.....167

Anexos.....169

Anexo 1. Normalización de vehículos de transporte urbano. 169

Anexo 2. Encuesta.....182

Anexo 3. Planos.....184

TABLA DE GRAFICOS

Pag.

Figura 1 Comparación de estatura (Nilota del Norte y Pigmeo).....34

Figura 2 Tuberosidades isquiáticas vistas en la sección de una figura humana.....37

Figura 3 Tuberosidades isquiáticas vistas en la sección de una figura humana.....38

Figura 4 Altura del asiento 43

Figura 5 Profundidad efectiva del asiento.....44

Figura 6 Anchura del asiento.....45

Figura 7 Angulo de inclinación del asiento.....46

Figura 8 Angulo de inclinación del respaldo.....47

Figura 9 Angulo entre asiento y respaldo.....48

Figura 10 Altura más prominente del respaldo.....49

Figura 11 Anchura del respaldo.....50

Figura 12 Altura del respaldo.....51

Figura 13 Distancia del apoyo para la nuca.....52

Figura 14 Distancia entre asientos.....53

Figura 15 El alcance.....54

Figura 16 Holgura.....55

Figura 17 El cuerpo humano, profundidad y anchura.....62

Figura 18 Zonas tope.....64

Figura 19 Zonas de espacio de locomoción.....66

Figura 20 Circulación en pasillos y pasos.....67

Figura 21 Holguras de ancho corporal y equipaje.....68

Figura 22 Acomodación de usuarios de pequeño y gran tamaño.....69

Figura 23 Densidades comparativas.....70

Figura 24 Densidades comparativas incluyendo personas en sillas de ruedas.....72

Figura 25 Circulación en silla de ruedas, pasillos y pasos 73

Figura 26 Circulación en silla de ruedas, pasillos y pasos 74

Figura 27 Circulación en silla de ruedas, puertas alineadas.....75

Figura 28 Circulación en silla de ruedas, puertas perpendiculares.....75

Figura 29 Dimensiones de una silla de ruedas.....77

Figura 30 Detalles de la relación huella contra huella.....79

Figura 31 Dimensiones recomendadas para pasamanos.....80

Figura 32 Espacio funcional.....120

Figura 33 Imagen de silla moderna.....121

Figura 34 Imagen del movimiento Deutscher Werkhund.....122

Figura 35 Imagen del movimiento Deutscher Werkhund.....123

Figura 36 Asiento de conductor.....127

Figura 37 Asiento de pasajeros.....129

Figura 38 Asiento para personas con movilidad reducida.....130

Figura 39 Gradas de ingreso.....131

Figura 40 Gradas de salida.....131

Figura 41 Pasamanos.....132

Figura 42 Paneles superiores.....133

Figura 43 Paneles laterales.....134

Figura 44 Delimitador chofer.....135

Figura 45 Espacio para silla de ruedas.....136

Figura 46, 47,48,49,50,51,52, 53 Procedimiento para el ingreso de persona en silla de ruedas.....137 a 140

CUADROS: Pag.

Cuadro 1 Empresas calificadas para la construcción de carrocerías urbanas.....27

Cuadro 2 Empresas calificadas para la construcción de carrocerías urbanas.....28

Cuadro 3 Empresas calificadas para la construcción de carrocerías urbanas.....29

Cuadro 4 Empresas calificadas para la construcción de carrocerías urbanas.....30

Cuadro 5 Empresas calificadas para la construcción de carrocerías urbanas.....31

Cuadro 6 Zonas tope.....65

Cuadro 7 Dimensiones de anchura corporal.....68

Cuadro 8 Acomodación de usuarios de pequeño y gran tamaño.....69

Cuadro 9 Densidades comparativas.....72

Cuadro 10 Circulación en silla de ruedas pasillos, pasos, puertas perpendiculares y alineadas.....76

Cuadro 11 Dimensiones de silla de ruedas.....78

Cuadro 12 Detalles de la relación huella contrahuella.....79

Cuadro 13 Dimensiones de pasamanos.....81

Cuadro 14 Distribución de zonas.....125

Cuadro 15 Dimensiones de asiento conductor.....126

Cuadro 16 Dimensiones de asiento pasajeros.....128

Cuadro 17 Dimensiones de gradas.....131

CAPITULO I.

GENERALIDADES.

1.1. Introducción.

De acuerdo a la evolución que ha tenido la industria carrocera en los últimos años hemos visto que el diseño ha tomado nuevos objetivos como es el confort, amplitud y la utilización de formas estilizadas, en el pasado el diseño interior no era tomado como necesidad de los usuarios sino se acoplaba a formas de construcción que por lo general era los camiones adaptados, que se reconocen por su *trompa* (motor delantero fuera de la carrocería) y otras características típicas de los equipos para carga y los buses, cuyo diseño no es una adaptación sino que han sido concebidos a propósito para el transporte de pasajeros. Información facilitada por el portal http://informatica-tecnologia.net

El diseño actual en países americanos y europeos esta un paso más allá de los países latinoamericanos este es el caso de IRIZAR una empresa que cuenta con mayor capacitación en áreas como son: Seguridad, dentro de esta tenemos: Estabilidad en carretera, Facilidad de conducción, Comportamiento en caso de emergencia, Confort esta estudia: Áreas del conductor y del pasajero, además de estos analizan La fiabilidad, Rentabilidad, etc.

También estos países cuentan con mayor desarrollo tecnológico en sistemas constructivos y en elementos internos de la carrocería, que en la actualidad estos sistemas electrónicos sirven para el desarrollo de diversas actividades como son: la iluminación, ventilación, sistemas de sonido y televisión, sistemas de localización, etc.

Aquí en Ambato podemos analizar Ibimco, en la actualidad es una de las empresas que ha tenido una proyección de crecimiento elevado y que hoy en día nos ofrece la producción de tres tipos de buses que son: cobra, brasilera y microbras, la carrocería que entrara en nuestro análisis es el modelo Brasilera ya que este es un bus tipo urbano que fue obtenido con la colaboración de prestigiosos Ingenieros y técnicos brasileros, dentro del análisis funcional tenemos que es un modelo moderno, muy funcional, faros delanteros y posteriores de fácil cambio y económicos.

Dentro de los materiales usados están: materiales de óptima calidad, piso recubierto con acero galvanizado o madera marino y aluminio antideslizante importado de gran duración.

Interiores en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio importada, mayor resistencia, mejor acabado y liviano.

Asientos, faros, luces delimitadoras, espejos interiores, bases de pasamanos, seguros de ventana, cauchos de ventanas y parabrisas, luces fluorescentes y transformadores, switchs, porta-fusibles, sistema eléctrico y neumático, los materiales en su mayoría brasileros.

1.2. Antecedentes.

La dirección que ha tomado el diseño y la construcción de buses a nivel internacional es una de las pioneras en producción y desarrollo tecnológico mundial así como en Europa, se ha tenido una innovación, inspiración, creatividad y carácter en la fabricación de buses. La conceptualización en estos países para su fabricación se basa primordialmente en la satisfacción total de las necesidades del usuario, que lo logran a través de la unión de la tecnología, la practicidad, buscando siempre un buen nivel de seguridad, comodidad, fiabilidad y la rentabilidad para el bienestar de grandes centros urbanos.

En estos últimos años la fabricación de buses en Latinoamérica se ha incrementado en número de productores los mismos que han ido tecnificándose en los procesos de producción, teniendo una evolución en el concepto de la línea de transporte en donde su fabricación esta complementada con materiales de primera lo que ha logrado posición en el mercado y reconocimiento, cumpliendo con requerimientos constructivos de calidad.

En la ciudad de Ambato existe una gran cantidad de industrias destinadas a la fabricación de carrocerías cuyo mercado es competitivo por esta razón la mayoría de estas empresas tratan de fabricar de la mejor manera posible.

Por otro lado el mercado de las carrocerías en Ambato es considerada como una de las mejores a nivel nacional por sus características de construcción, seguridad, comodidad y calidad.

1.3. Justificación.

La construcción y fabricación de carrocerías y equipamiento interno no es tomado en cuenta como parte fundamental de la seguridad del transporte urbano, por lo que en Ambato el cumplimiento de estas normas no se las realiza a cabalidad tomando en cuenta que en este sector no existe una suficiente capacitación. Es por esta razón que se ha visto en la necesidad de implementar un nuevo diseño de carrocería.

La falta de aplicación de diseño en las carrocerías nos lleva a la copia o hacer trabajos improvisados produciéndose incumplimiento de normas.

Con este proyecto conoceremos las necesidades de los usuarios así como también sus gustos, sus preferencias, su nivel cultural permitiéndonos aplicar estos conocimientos para el diseño interior de las carrocerías.

La introducción de un estudio de diseño en la construcción de carrocerías permitirá mantenernos a la vanguardia de las tendencias internacionales contribuyendo a la seguridad del usuario como del conductor, manteniéndonos en una constante innovación para dar mayor confiabilidad al usuario.

Debido al nuevo diseño de la carrocería para buses urbanos, la sociedad crecerá culturalmente y económicamente llegando a tener rentabilidad el propietario constructor, y sobre todo el pasajero. Esto se verá plasmado en el crecimiento continuo de la ciudad.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo General:

- Realizar el diseño interior de un bus urbano tipo para la ciudad de Ambato.

1.4.2. Objetivo Especifico:

- Analizar carrocerías y equipamiento interno existente para detectar fallas y defectos de fabricación.

- Buscar información de tecnología que puede ser utilizada en el medio Ecuatoriano.

- Aplicar normas y parámetros establecidos dentro de la fabricación de carrocerías en el diseño interior.

- Realización del diseño creando una nueva propuesta siguiendo parámetros ergonómicos y antropométricos.

CAPITULO II.

La Industria Carrocera.

2.1. Industria Carrocera Local

El transporte automotor antes de 1948 fue inspirado a partir de los tranvías y los diseños realizados a partir de la segunda posguerra. En los primeros años, los equipos de transporte colectivo de personas, disponibles en el mercado, tanto en los Estados Unidos como en Europa ya habían alcanzado cierto desarrollo especializado de sus formas, dentro de las que pueden distinguirse claramente dos tipos; los camiones adaptados, para carga y los buses. Sino que han sido realizados de acuerdo a las necesidades de transporte de pasajeros.

A causa del precio inicial y de la superioridad comercial ejercida por Estados Unidos, de allí se importaba la mayor parte del parque automotor, conformado con los chasis de camiones con carrocerías de buses escolares que nutrieron las diferentes empresas de transporte de pasajeros. Con estos camiones se comenzaron a prestar todos los servicios de pasajeros tanto urbanos como interurbanos.

En un principio no se diferenció la forma de los buses, el mismo tipo de bus sirvió para transporte rural y urbano. Con el tiempo y el desarrollo de la competencia del mercado, la industria del transporte se vio en la necesidad de

diferenciar, quizá siguiendo el ejemplo de Venezuela, donde con anterioridad a Colombia, aparecieron estos buses que se llamaron Pullman, semejantes a los observados en las películas americanas. Para el diseño industrial colombiano esta fue una oportunidad importante que dio ocasión a la primera experiencia de diseño formal de bus realizado en el país.

Un bus, al contrario de lo que sucede con un carro particular, no se compra como una unidad terminada desde la fábrica, como se hizo en un principio cuando se importaron ensamblados; pronto se descubrió que se podían adquirir por partes, por un lado un chasis que permite mantener unidos los subsistemas técnicos, y por otra una carrocería construida con mecánica nacional, la cual, dada la relativa simplicidad de los procesos, hizo posible que surgiera un número significativo de talleres de la más diversa índole, desde fábricas de la importancia de Superior, Bluebird, Non Plus Ultra, Olímpica y otras igualmente importantes como El Barco de Barranquilla o AGA de Duitama, al lado de simples talleres en garajes de barrio que hacía puertas o rejas y también carrocerías para bus.

Por muchos de estos antecedentes se dieron ciertas consecuencias para la forma del bus, ya que cada pequeño propietario diseña las características que deben tener las carrocerías cuando los compra o los mandan hacer.

El caso de los buses es ligeramente distinto, se partió de imitar la construcción de los buses importados e incluso se llegaron a realizar algunos acuerdos de transferencia de tecnología a partir de las firmas americanas o europeas que los

fabricaban. Tal es el caso de Bluebird y Superior, que incluso contaron con el permiso de usar el nombre original de Estados Unidos. Superior en alguna ocasión posterior tuvo en sus instalaciones a expertos carroceros que los asistieron durante la realización de las carrocerías. Pero pronto se abandonó esa dependencia y se reinterpretaron las formas; así aparecieron importantes diseños nacionales junto a formas ingenuas y espontáneas.

Aquí en el Ecuador el 9 de octubre de 1962 se dio inicio a la construcción de la primera carrocería que fue construida por el señor Víctor Helías Hidalgo Clavijo quien fue una persona muy emprendedora al la cual le gustaba viajar y así obtener nuevas ideas de cada uno de sus viajes es así como en su último viaje realizado meses atrás antes a esta fecha decide viajar a Colombia a visitar la fábrica de carrocerías THOMAS de la cual sustrae la idea de cómo fabricar una carrocería unificando piezas más no ensamblando como dicha empresa lo realizaba. Analizando los beneficios que obtuvo en su viaje decide experimentar con materiales reciclados los cuales obtenía recolectando en la ciudad de Ambato los mismos que fueron trabajados artesanalmente en el patio de su hogar, meses después observando que su trabajo era muy duro decide contratar a su primer empleado que fue el señor Juan Fiallos y otros conjuntamente se demoraron 12 meses en la construcción de dicha carrocería es así que el 9 de octubre de 1963 finaliza con la construcción de la carrocería la cual presto los servicios en la ciudad de Ibarra. Esta carrocería tenia acabados un poco rústicos entre ellos los asientos que eran de estructura metálica y en su interior una plancha de fibra obtenida de las cerdas de

animales. En base a esta carrocería y mediante la experiencia que obtuvieron los obreros que trabajaron con Elías Hidalgo decidieron salir a crear sus propios talleres. Años después se inicia nuevos carroceros entre ellos SCS sociedad entre los señores Sánchez y Solis teniendo de obreros a los señores Vargas que luego iniciaron la empresa Varma, el señor cepeda que inicia la empresa con su propio apellido, el señor Luis Guerrero que conforma la empresa Mager y el señor Jorge Calucho con carrocerías Americana.

Este fue el inicio de un periodo de crecimiento comercial de la ciudad de Ambato que en la actualidad es la primera potencia a nivel nacional en la industria carrocera.

2.2. Bus Urbano tipo

Transporte público, también denominado transporte de masas, es el servicio de transporte urbano y suburbano de pasajeros al que se accede mediante el pago de una tarifa fijada y que se lleva a cabo con servicios regulares establecidos en rutas señaladas, horarios establecidos y paradas específicas.

Los sistemas de transporte por autobús utilizan vehículos de neumáticos que no están limitados a itinerarios fijos. Los autobuses de motor operan en rutas determinadas y con un horario regular, pero pueden circular en carriles de

autobús de uso exclusivo, autopistas sin peaje, carreteras arteriales o calles locales. El vehículo tipo mide dependiendo su marca y concesionario entre ellos tenemos:

- Concesionario Mavesa chasis hino FG con 10,97m de largo.
- Concesionario Mercedes Benz chasis Mercedes 1721 11,44m de largo.
- Concesionario Galauto (Mercedes) chasis Iveco 15,45m de largo.
- Concesionario Assa. Chasis Izusu FTR torpedo con 10,66m de largo.

Y, dependiendo de la disposición de los asientos (distancia normalizada 0,72m), puede llevar hasta cincuenta pasajeros sentados. Un autobús recorre 48.000 km al año de promedio, pero esto puede variar significativamente dependiendo del tamaño de la ciudad y la fecha de construcción (la vida media de un autobús debería no sobrepasar los 15 años).

2.2.1. Tipos de buses urbanos

En América latina y Europa existen buses urbanos tipo los cuales se clasifican de acuerdo a sus especificaciones mecánicas y de marca. En nuestro país existen dos clases de buses tipo urbano que son:

El bus articulado en Guayaquil y el trole en Quito a estos se los considera como el bus tipo urbano dos que tienen una capacidad de 70 pasajeros y cuentan con tres puertas.

El bus tipo urbano uno (normal) es el vehículo con las mismas especificaciones internas, se los considera tipo por sus normas de construcción y por tener una capacidad para 50 pasajeros sentados y cuenta con dos puertas.

2.4. Normalización.

La normalización son parámetros y requisitos que la carrocería y el chasis deben cumplir para poder funcionar y laborar en una cooperativa de transporte.

Entre los requisitos básicos tenemos:

1. Sistemas mecánicos y eléctricos.
2. Carrocería externa y accesorios.
3. Carrocería interna.

A continuación presentamos la normalización para transporte colectivo urbano.

9. LAY-OUT INTERNO

Dimensiones internas del vehículo:

Largo mínimo:	9750 mm
Ancho mínimo:	2400 mm.
Altura mínima en el corredor central:	2100rrun.
Altura mínima en las líneas laterales:	1800 mm.
Altura mínima del piso al borde inferior de ventana:	900 mm.

Áreas interiores:

- Entrada de pasajeros
- Conductor
- Cincelador
- Pasajeros sentados
- Pasajeros en pie
- Salida de pasajeros

Entrada de pasajeros:

Contiene:

a.- Puerta de entrada

b.- Peldaños

c.- Sujeción de ingreso

a.- Puerta de ingreso ya especificada.

b.- Peldaños.

Altura máxima del primer peldaño:	450 mm. desde el suelo.
Huella mínima en primer peldaño:	300 mm.
Contrahuella máxima en los peldaños interiores:	250 mm.
Huella mínima en los peldaños interiores:	250 mm.
Material:	Acero, aluminio o recubrimiento de vinil con rugosidad antideslizante. La estructura de soporte de los peldaños tiene que conformar una caja indeformable de gran resistencia.
Tolerancia:	Las dimensiones de los peldaños tienen una tolerancia de +/- 20 mm.
Aspecto constructivo:	Se deberán realizar los ajustes necesarios para que todos los escalones a excepción de la altura del estribo tengan las mismas dimensiones.

c.- Sujeción de ingreso.

Tipo: Asidero empotrado en el interior de cada hoja abatible de las puertas, con un ángulo de 45° respecto a la horizontal y a la posición de ingreso del usuario y separado 50 mm. de las paredes adyacentes de las puertas. En el caso de ser una puerta de un ancho igual o superior a 1200 mm. se debe ubicar un pasamano en la mitad del ingreso de la puerta sujeto al piso y al escalón intermedio de entrada, además de sujeciones verticales en el inicio del corredor.

ambos de tipo tubular de diámetro entre 25 mm. y 40 mm.

Materiales: Acero inoxidable, niquelado o esmaltado o de aluminio, de tipo tubular.

Conductor:

Contiene:

a.- Panel de conducción
b.- Asiento de conductor
c.- Protección del conductor

a.- Panel de conducción.

Ubicación: Parte frontal del interior del vehículo donde el tablero de instrumentos a una distancia de aproximadamente 700 mm. donde los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro de un ángulo horizontal de visión de 30°.

Contenido: Instrumentos de dirección y mando; velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos, indicadores de combustible, lubricantes, termómetro para indicar la temperatura del agua del sistema de refrigeración, tacómetro, tacógrafo, medidores hidroneumáticos para puertas y luces de alarma de insuficiencias de cada sistema.

b.- Asiento del conductor.

Tipo de asiento: Ergonómico regulable, fluctuante frente al volante de conducción

Ubicación: Frente al volante de conducción

Dimensiones:	Asiento de mínimo 450 mm. de ancho y entre 400 mm y 500 mm de profundidad y ángulo de inclinación entre 3° y 6° con espaldar de mínimo 500 mm de altura con cabecera y cinturón de seguridad.
Ajustes:	Mecanismos de ajuste vertical entre 400 mm y 550 mm, adelante-atrás con una carrera mínima de 120 mm e inclinación del espaldar entre 90° y 110° con respecto al asiento. Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio 75 Kg. y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.
c.- Protección del conductor.	
Ubicaciones:	Posterior y lateral.
Tipo:	La protección posterior debe ser de piso a lecho con estructura soportante de acero inoxidable o aluminio, y con dos secciones: una sección inferior panelada como límite de los primeros asientos detrás del conductor que debe ser rígida de acero, aluminio, material melamínico o fibra de vidrio y altura mínima de 800 mm y 100 mm sobre el piso y otra sección superior translúcida de vidrio inastillable de 800 mm y 100 mm bajo el techo. La protección lateral debe tener una altura máxima de 800 mm como una estructura de pasamano de acero inoxidable o aluminio que evite incidentes entre los pasajeros de ascenso y el conductor. Un caso de tener motor delantero no será aplicable la protección lateral, pero la cubierta del motor debe tener aislamiento térmico y sonoro suficiente.

Cancelador:

Contiene:

a.- Paso de usuarios

b.- Torno

Ubicación:	El conjunto conformado por torno de control y paso de usuarios de embarque debe ser ubicado luego del sector de ascenso de pasajeros, inmediatamente posterior al conductor.
a.- Paso de pasajeros.	
Tipo:	Corral de ingreso que no permita ultrapasar el torno de control sin general intrusión visual o sobre-estructura de componentes.
Material:	Acero inoxidable o aluminio tubular de 20 mm - 30 mm de diámetro.
b.- Torno.	
Tipo	El tipo requerido es de registrador electro-mecánico-numérico de entradas en un solo sentido con dispositivo reforzado anti-retorno, pudiendo ser también electro-mecánico-electrónico; los brazos del torno pueden ser de trípode y el número mínimo de dígitos es de cinco (5), el display de los dígitos debe tener protección encapsulada y suficiente visibilidad. El torno debe tener dispositivo de seguridad lucrado de difícil acceso y traba de cierre.
Tecnología:	El torno debe tener un sistema de control capaz de operar con cualquier validador o cancelador electro-mecánico o electrónico adaptable; y también el habitáculo para colocar el kit de conexión con el validador o cancelador de boletaje automático.

Dimensiones:	El paso del torno tiene una dimensión mínima de 450 mm de paso en el caso de trípode, con completo cierre de paso, la posición superior del brazo de paso estará a una altura de 800 mm.

Pasajeros sentados:

Contiene:

a.- Asientos y disposición

b.- Lugar de discapacitados

a.- Asientos y disposición. Numero total de 30 asientos mínimo en el caso del bus de 2 puertas; en el caso del bus de tres puertas 27 asientos mínimo.

- Asientos dobles:

Profundidad (largo) mínimo:	400 mm.
Ancho mínimo:	850 mm.
Altura desde el piso:	400 mm. +/- 5%
Ancho mínimo de espaldar:	400 mm.
Espacio entre espaldar y asidero de sujeción:	100 mm. +/- 5%
Altura total:	900 mm. +/- 5%
Ángulo entre espaldar y asiento:	100°- 105°
Ángulo de inclinación de asiento:	2°- 6°

- Asientos simples:

Profundidad (largo) mínimo:	400 mm.
Ancho mínimo:	450 mm.

Altura desde el piso:	400 mm. +/- 5%
Ancho mínimo de espaldar:	400 mm.
Espacio entre espaldar y asidero de sujeción:	100 mm. +/-5%
Altura total:	900 mm. +/- 5%
Ángulo entre espaldar y asiento:	100° - 105°
Ángulo de inclinación de asiento:	2° - 6°
Disposición:	Todos los asientos estarán dispuestos transversalmente al eje longitudinal del vehículo en sentido de su marcha, la distancia mínima entre asientos será 680mm.
Fijación:	Su estructura y fijación debe resistir los esfuerzos de 300 Kg-f en sentido de la marcha aplicados en dos componentes de 150 Kg-f cada uno, en la parte superior de las mitades de los respaldos. La fijación se realizará en los laterales de la carrocería y hacia el corredor donde la fijación estará a 150 mm al interior del borde más saliente del asiento.
Seguridades:	Los asideros podrán disponer de un cojín de poliuretano de revestimiento en las áreas de impacto de cabecera para evitar lesiones. Los asientos no deberán tener aristas o protuberancias de ninguna índole
b.- Usuarios especiales:	Numero de 2 asientos (incluidos en el total de 30 asientos)

Ubicación:	Adyacente al sector de entrada de pasajeros antes del sitio del cancelador o validador.
Usos:	También es indispensable diferenciar por color e instrucción escrita: "Asiento preferente para mujeres embarazadas, ancianos y deficientes físicos".
c.- Lugar de discapacitados:	Adyacente al sector de entrada de pasajeros antes del sitio del cancelador o validador o al frente de una puerta de salida. En el caso de motor delantero, la ubicación del lugar de discapacitados será adyacente al sector de salida de pasajeros.
Dimensiones:	Largo mínimo 850 mm ancho mínimo 800 mm.
Protecciones:	Este lugar estará acondicionado con sujeciones verticales piso-techo y otras horizontales ubicadas lateralmente a una altura de 800 mm.
Usos:	En el caso de no haber embarcado un pasajero discapacitado (silla de ruedas), esta área se asimila para los pasajeros en pié.
Pasajeros en pié:	
Contiene:	
a.- Corredor central b.- Sujeciones c.- Aviso de parada	

a.- Corredor central.

Conformación:	Espacio libre o área útil del interior del vehículo excluyendo las áreas de entrada, salida, cobranza, conductor, asientos de pasajeros y lugar de discapacitados. Este corredor central debe tener un ancho mínimo de 700

b.- Sujeciones

- Asideros verticales:

Ubicación:	Asideros verticales en un mínimo de uno en el lado izquierdo y otro en el derecho conformando pares en las áreas de ingreso, cobranza, lugar para deficientes físicos y salida de pasajeros, además de por lo menos tres purés a lo largo del corredor central
Tipo:	Verticales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro colocados desde el piso hasta el techo del interior del vehículo con sujeciones de ensamble de pie y de techo en la estructura de la carrocería; en el caso de los asideros intermedios estos deben ser sujetados en los asideros horizontales y en los asideros de los asientos hacia el corredor central; estos asideros verticales deben soportar el empuje de una fuerza horizontal de 150 Kg-f en el centro de la vertical. Además deben ser ¡aseriados botones de aviso de parada en dos (2) asideros centrales y en dos (2) asideros de salida del vehículo a una altura de 1400 mm desde el piso.
Material:	Acero inoxidable o galvanizado-esmaltado o aluminio, de tipo tubular.

- Asideros horizontales:

Ubicación:	Asideros horizontales longitudinales ubicados en la parte superior del corredor central a 1 800 mm de altura desde el piso, conformando paralelas izquierda y derecha desde el sector de entrada hasta el sector de salida de pasajeros; estos asideros horizontales deben estar separados por lo menos 150 mm del techo del vehículo y 100 mm hacia el interior del corredor con respecto a la línea de los asientos en el corredor central.
Tipo:	Horizontales tubulares entre 25 mm y 40 mm de diámetro con sujeciones de ensamble por medio de suspensores estructurales al lecho del vehículo en la estructura de la carrocería y armados conjuntamente con los asideros deben resistir un esfuerzo suspendido equivalente a 200 Kg-f aplicado entre los soportes de techo
Material:	Acero inoxidable o galvanizado-esmaltado o aluminio, de tipo tubular.

c.- Aviso de parada.

Ubicación:	Además de los botones de aviso de parada en los asideros verticales antes enunciados se deben colocar cordeles longitudinales de aviso de parada junto a los asideros horizontales sobre la línea de los asientos del corredor central o botones de aviso en las sujeciones horizontales o verticales en un mínimo de cuatro (4) distribuidas a lo largo del corredor.

Tipo:	Timbre eléctrico accionado por presión de los botones o por cordeles longitudinales que proporcionan un aviso luminoso y sonoro de corta duración en el sitio del conductor y en la puerta de salida

Salida de pasajeros:

Contiene:

a.- Puertas de salida

b.- Escalones

c.- Sujeción de salida

a.- Puertas de salida ya especificada.

b.- Peldaños.

Altura máxima del primer peldaño:	450 mm desde el suelo.
Huella mínima en primer peldaño:	300 mm.
Contrahuella máxima en los peldaños interiores:	250 mm.
Huella mínima en los peldaños interiores:	250 mm.
Material:	Acero, aluminio o recubrimiento de vinil con rugosidad antideslizante. La estructura de soporte de los peldaños tiene que conformar una caja indeformable de gran resistencia.
Tolerancia:	Las dimensiones de los peldaños tienen una tolerancia de +/- 20 mm.

Aspecto constructivo:	Se deberán realizar los ajustes necesarios para eme todos los escalones a excepción de la altura del estribo tengan las mismas dimensiones.
c.- Sujeción de salida.	
Tipo:	Asidero empotrado en el interior de cada hoja abatible de las puertas, con un ángulo de 45° respecto a la horizontal y a la posición de salida del usuario y separado 50 mm de las paredes adyacentes de las puertas. En el caso de ser una puerta de un ancho igual o superior a 1200 mm se debe ubicar un pasamano en la mitad del ingreso de la puerta sujeto al piso y al escalón intermedio de salida, además de sujeciones verticales en el inicio del corredor, ambos de tipo tubular de diámetro entre 25 mm y 40 mm.
Materiales:	Acero inoxidable, niquelado o esmaltado o aluminio, de tipo tubular.

10. DETALLES EXTERIORES

Luces de guía:

Laterales izquierdas y derechas:	Tanto en la parte superior como inferior y próximas a los vértices de carrocería y delante de los ejes de las ruedas.
Posteriores:	En la parte superior y próximas a los vértices de la carrocería, además de una franja reflectiva roja de 1800 mm de largo y 30 mm de ancho centrada entre las luces de pare.

Frente:	En la parte superior y próximas a los vértices de la carrocería.

11. DETALLES INTERIORES

Iluminación interior:	Debe ser sobre el corredor central del vehículo en dos líneas paralelas de iluminación fluorescente con difusores en un mínimo de cuatro (4) pares en el corredor central, un (1) par sobre el área de entrada y un (1) par sobre el sector de salida; además de iluminación en los sectores de peldaños tanto de entrada como de salida en las partes laterales interiores de las puertas y próximas a los peldaños, en un mínimo dos (2) luminarias pequeñas para cada puerta. El nivel de iluminación mínimo será de 80 luxes a 1000 mm de distancia.
Identificación de la empresa:	Rótulo de 300 mm de largo y 150 mm de ancho de tipo, ubicado detrás del conductor sobre el vidrio de protección del conductor en su parte central superior. El rótulo debe contener el logotipo y nombre de la empresa con sus respectivos colores de diseño.
Nombre y número de la línea:	Porta rótulo de 600 mm de largo y 80 mm de ancho conteniendo el número de la línea y el nombre de la línea en dos segmentos diferenciados y continuos. El porta rótulo se ubicará en la parte central y superior del panel sobre el parabrisas Frontal (panel de ja cuja del rótulo de itinerario exterior del número y nombre de la línea), el material será de aluminio.
Rótulo de capacidad nominal:	Rótulos de pasajeros sentados y pasajeros en pie; los rótulos serán de 120 mm de ancho y 180 mm de alto en placa de aluminio con fondo aluminio, símbolo negro y

números rojos. Serán ubicados bajo el rótulo del nombre y número de la línea centrados en el panel interior sobre el parabrisas frontal.	
Rótulo para usuarios especiales:	Estos rótulos dan prioridad de viajar sentados a mujeres gestantes, ancianos y discapacitados; su dimensión es de 100 mm de ancho y 200 mm de largo en material de placa de aluminio con fondo aluminio y letras rojas. Los rótulos serán ubicados en la parte lateral de los 2 asientos asignados antes del cancelador en la parte frontal o de ingreso de pasajeros.

2.4. Empresas calificadas para la construcción de buses urbanos tipo.

EMPRESA REGISTRADA	MARCAS REGISTRADAS	UBICACIÓN	PRODUCTOS HOMOLOGADOS	STATUS
IBIMCO	CARROCERIAS IBIMCO	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
PICOSA	CARROCERIAS PICOSA	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
IMCE	INDUSTRIA METALMECANICA CEPEDA	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
MIRAL	CARROCERIAS MIRAL	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
IMETAM	IMETAM COMPAÑÍA ANONIMA	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
VARMA	CARROCERIAS VARMA S.A.	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
CAPABA	CARROCERIAS CAPABA	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
M&L	CARROCERIAS M&L	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA

Cuadro 1:
Obtenido de www.emsat.gov.ec listado de empresas calificadas para la construcción de buses.

VILLALBUS	TALLERES VILLALBA	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
SERMAN	CARROCERIAS SERMAN	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
PAREGO	CARROCERIAS PAREGO	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
FIALLOS	CARROCERIAS FIALLOS	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
JACOME	CARROCERIAS JACOME	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
MARIELBUS	CARROCERIAS MARIELBUS	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
METALBUS	CARROCERIAS METALBUS	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
ZAMORA	CARROCERIAS ZAMORA	Sangolqui Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA

Cuadro 2:
Obtenido de www.emsat.gov.ec listado de empresas calificadas para la construcción de buses.

ALTAMIRANO	CARROCERIAS ALTAMIRANO	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
OLIMOPICA	CARROCERIAS OLIMOPICA	Latacunga Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
ORSOL	CARROCERIAS ORSOL	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
JC. LLERENA	CARROCERIAS JC. LLERENA	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
CAMENU	CARROCERIAS CAMENU	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
OLYMPIA	CARROCERIAS OLYMPIA	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
PILLAPA	CARROCERIAS PILLAPA	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
CAMENU	CARROCERIAS CAMENU	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA

Cuadro 4:
Obtenido de www.emsat.gov.ec listado de empresas calificadas para la construcción de buses.

VARGAS	CARROCERIAS VARGAS	Ambato Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
VASQUEZ	CARROCERIAS VASQUEZ	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
MAYORGA	CARROCERIAS MAYORGA	Riobamba Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA
MASTERCAR	CARROCERIAS MASTERCAR	Quito Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA Provisionalmente
ECUACAR	CARROCERIAS ECUACAR	Pifo Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	CALIFICADA Provisionalmente
OLIMPIA	CARROCERIAS OLIMPIA ROSALES JACOME. CIA. LTDA.	Cuenca Ecuador	Carrocerias para bus tipo urbano, interparroquial, transporte escolar y turismo(bus, microbus)	Excedió el plazo otorgado para la calificación por lo que el status es NO CALIFICADA

Cuadro 5:
Obtenido de www.emsat.gov.ec listado de empresas calificadas para la construcción de buses.

CAPITULOIII

Ergonomía y Antropometría.

3.1. Antropometría.

Llamamos antropometría a la ciencia que estudia en concreto las medidas del cuerpo, a fin de establecer diferencias en los individuos, grupos, etc.

Con el paso del tiempo se ha conseguido reunir una cantidad importante de datos antropométricos. No obstante, y para desgracia del diseñador, los esfuerzos aplicados en este campo tenían fines taxonómicos, iban destinados a estudios fisiológicos, etc., pero nunca se puso el acento en las implicaciones ergonómicas del tamaño del cuerpo humano. Hubo que esperar hasta 1940 para que la necesidad de datos antropométricos se proyectara en distintos y variados campos de la industria particularmente en la aeronáutica, provocando su desarrollo e incremento. Lógicamente, la fuente de gran parte de este ímpetu habría que buscarla en la segunda guerra mundial; aun hoy la investigación antropométrica se realiza fundamentalmente en el sector de la industria bélica.

Aunque esta disciplina ha caído en el marco del antropometrista, anatomista, o del ergonomista, ya es hora de que el arquitecto y el diseñador estuvieran al

corriente de los datos disponibles y su aplicación en el diseño de espacios interiores.

De considerar la antropometría exclusivamente como un simple ejercicio de medición, cabría llegar a la conclusión de que la recopilación de datos dimensionales es factible hacerla sin el menor esfuerzo ni dificultad. Nada más lejos de la verdad.

Son muchos los factores que complican los problemas que conlleva esta labor. Uno de tales factores es que las dimensiones del cuerpo varían según la edad, sexo, raza, e, incluso, grupo laboral. Por ejemplo, vemos estudios estadísticos relativos a la estatura (altura humana) de individuos pertenecientes a grupos nacionales diversos. La variación en estatura es bastante significativa desde 160,5cm de los vietnamitas, hasta 179,9cm de los belgas; es decir una oscilación de 19,4cm.

La figura 1 pone de manifiesto las variaciones étnicas, es decir, la comparación que se tienen registradas de los hombres más bajos y más altos. Los pigmeos de África central tienen una estatura media de 143,8cm mientras para los primeros, el pueblo Nilota que vive en el sur del Sudan es de 182,9cm una oscilación de 39,1cm.

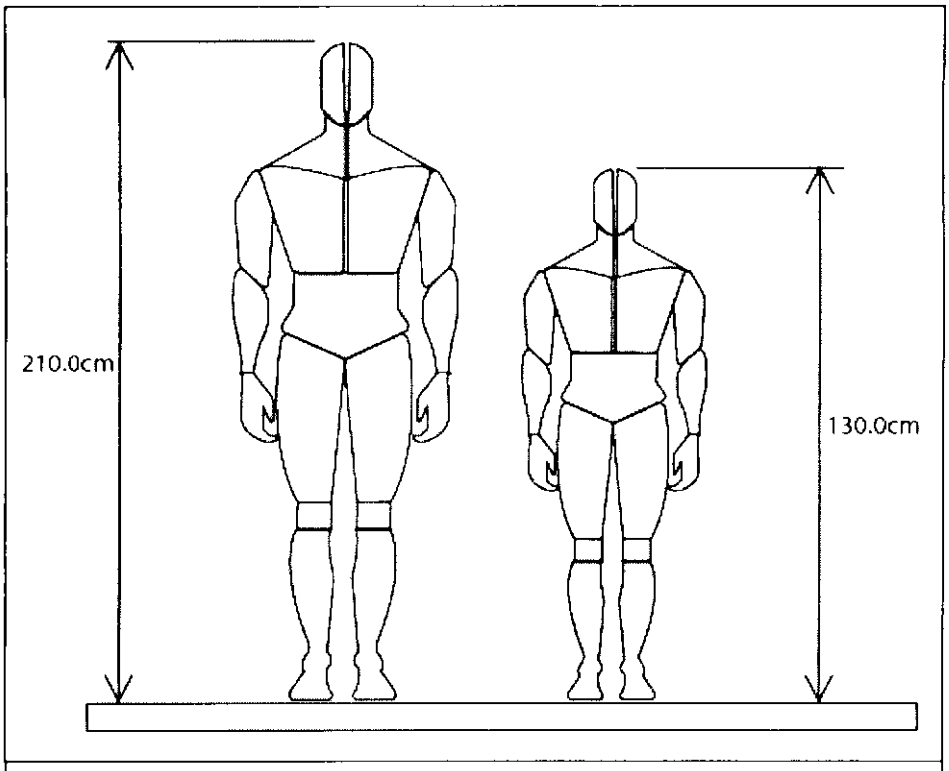


Figura 1:
Comparación entre la estatura del Nilota del Norte (Sur del Sudan), más alto, y el pigmeo (África central), más bajo. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 25).

Otro factor destacado que influye en el tamaño del cuerpo es la edad. Los varones alcanzan el crecimiento completo, en cuanto a las dimensiones corporales, en los años que rodean la veintena, periodo que en las hembras se prolonga varios años más. Actualmente después de la madurez, en uno y otro sexo se acusa una disminución dimensional vinculada a la edad.

En función de la antropometría de las personas de edad, un estudio elaborado en Inglaterra sugería que el tamaño del cuerpo de las mujeres mayores era más pequeño que el de las jóvenes. Indicaba también que, en cierto sentido, la

diferencia podía atribuirse no solo al hecho de que los individuos de edad eran , como es obvio, de generaciones más tempranas, sino al propio proceso de envejecimiento e informaba de las cotas que esta situación alcanzaba entre este sector de gente.

Los factores socioeconómicos constituyen un impacto esencial en las dimensiones del cuerpo. La alimentación que reciben los individuos de los sectores con niveles de renta más altos se traduce, por ejemplo en la exención de enfermedades infantiles, al tiempo que contribuye al desarrollo del cuerpo. El estatus económico es un reflejo de la posibilidad de acceder a niveles educativos más elevados. Consecuentemente, estudios llevados a cabo entre estudiantes y no estudiantes muestran que es mayor la estatura de los primeros. Más aún, dentro de un mismo grupo, las variaciones en las dimensiones corporales llegan a ser tan notables que las medias no son necesariamente significativas ni suficientes. A todo lo que antecede habrá que sumar otras consideraciones como las condiciones físicas reales que imperaban durante el acopio de datos. ¿El individuo estaba vestido o desnudo? En el primer caso, ¿La ropa era ligera o pesada? ¿Estaba descalzo?

A pesar de los intentos que a nivel nacional e internacional han hecho los antropometristas para estandarizar medidas y terminología, el escaso éxito obtenido solo viene a complicar la interpretación y significación de los datos que se registran, por lo cual no es raro que los estudios se acompañen de

disciplinas de las técnicas empleadas y diagramas necesarios para definir claramente los puntos reales a partir de los cuales se tomaron las medidas. Es indudable que los estudios antropométricos son tan sofisticados como cualquier otra investigación de las ciencias biológicas, más aún si consideramos que el antropometrista debe estar al corriente en materia de metodología estadística. Por consiguiente, es obvio que quienes realizan la labor de medir el cuerpo humano y registran los datos deben ser personas capacitadas para ello.

En consecuencia, el diseñador industrial, de interiores y el arquitecto tendrán presente que los mismos factores que contribuyen a dar complejidad y aburrimiento a esta disciplina exigirán un planteamiento cargado de prudencia a la hora de aplicar este cumulo de datos. Es esencial que el diseñador disfrute de ciertos conocimientos antropométricos, su vocabulario básico, naturaleza de los datos disponibles, formas de presentación de los mismos y límites de su puesta en uso.

3.2. Antropometría del asiento

La postura sedente es la posición corporal más frecuente en países industrializados tomando en cuenta el número de horas que pasamos sentados a lo largo del día, por ejemplo en los medios de transporte, en puestos de trabajo o en actividades de ocio.

La postura sedente debe ser:

- Confortable durante periodos de tiempo más o menos prolongados.
- Funcionalmente satisfactoria.
- Apropiada a la tarea o actividad que se vaya a realizar.

Para conseguir los objetivos anteriores dependen de una serie de factores antropométricos y biomecánicas así como las preferencias personales.

Por lo tanto la postura sedente se la ha definido como una posición en la que una proporción considerable del peso corporal se transfiere a una superficie de apoyo (asiento). Es decir es una línea situada en un plano coronal que pasa por la proyección del punto inferior de las tuberosidades isquiáticas que descansan en la superficie del asiento. Así como podemos observar el la figura 2 y 3.

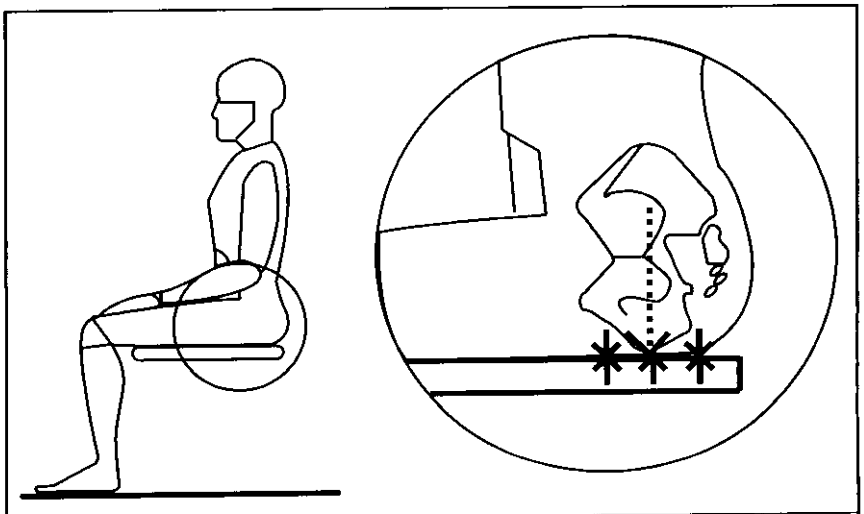


Figura 2:
Tuberosidades isquiáticas vistas en la sección de una figura humana. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 58).

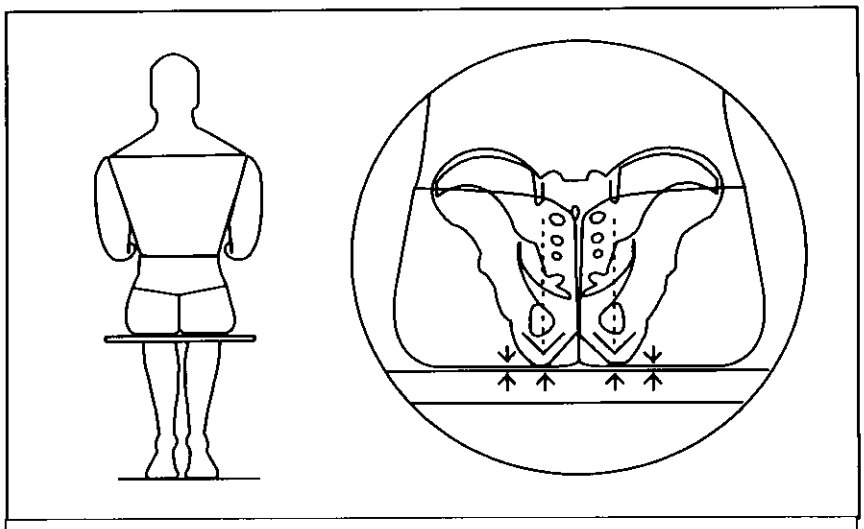


Figura 3.
Tuberosidades isquiáticas vistas en la sección de una figura humana. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 58).

Ventajas de la postura cedente.

Disminuye la carga fisiológica del individuo por lo tanto como postura prolongada supone un menor gasto energético y es menos fatigante que estar de pie.

Alivia el peso que deben soportar las extremidades inferiores y por ello descarga sus articulaciones.

Disminuye la presión hidrostática en la circulación venosa de las piernas ofreciendo menor resistencia al retorno de la sangre al corazón. Esta situación

puede cambiar si se prolonga la postura sedente debido a la inactividad de los músculos de las piernas y la compresión de los muslos.
Un buen asiento proporciona estabilidad para realizar tareas que necesitan de movimientos precisos de las manos u operaciones de control con los pies.

Desventajas de la postura cedente.

La movilidad, el alcance y la capacidad de aplicar fuerzas en tareas de control manual son menores que estando de pie.

En determinados entornos las vibraciones pueden transmitirse a través de la silla al miembro que está operando, disminuyendo la eficiencia de la manipulación.

A corto plazo puede producirse molestias agudas asociadas a la fatiga que se manifiestan como: incomodidad, dolor en algunas partes del cuerpo que repercuten en la eficiencia de la tarea que se realiza.

A largo plazo puede producirse trastornos crónicos asociados a procesos inflamatorios y degenerativos.

En general es difícil establecer una relación causa-efecto entre mueble y patología, ya que casi todos estos síntomas tienen causas muy diversas que no

dependen solo del mobiliario sino que también pueden ser causados por una vida sedentaria y de aquí es la aparición de molestias. Así en la encuesta nacional de condiciones de trabajo de 1987 según el instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo 1988 refleja que las tareas sedentarias no son tan inofensivas como cabría esperar frente a otros sectores de actividad así por ejemplo el mayor porcentaje de molestias en la nuca y en la zona alta de la espalda en personas que trabajan en banca o administración frente a sector de construcción.

Consideraciones Antropométricas.

Aunque una silla antropométricamente correcta, no garantiza comodidad, parece haber un común acuerdo en que el diseño tiene que basarse en datos antropométricos seleccionados con acierto. De lo contrario se tiene asegurada la incomodidad del usuario.

Al fijar las dimensiones de una silla deben relacionarse los aspectos antropométricos y las exigencias biomecánicas. Conociendo que en la estabilidad del cuerpo no solo entra la amplitud del asiento, sino también el rozamiento con otras superficies de piernas, pies y espalda. Si por culpa del diseño antropométricamente errónea la silla no permite que la mayoría de los usuarios puedan tener los pies o la espalda en contacto con otras superficies, crecerá la inestabilidad del cuerpo, que se compensara con esfuerzos

musculares suplementarios. A mayor fuerza muscular o exigencia de control, mayor fatiga e incomodidad.

Es necesario que el diseñador tenga muy en cuenta las consideraciones antropométricas que guarda el diseño de asientos y de su relación con imperativos biomecánicas y ergonómicos. Las dimensiones fundamentales para el diseño de asientos son:

A. Altura del asiento en el borde delantero
B. Altura del asiento de máximo apoyo
C. Profundidad efectiva del asiento
D. Anchura del asiento.
E. (α) Inclinación del asiento.
F. (β) Inclinación del respaldo.
G. (ð) Angulo asiento respaldo.
H. Altura del punto más prominente del respaldo.
I. Anchura del respaldo.
J. Altura del respaldo.
K. Altura del apoyo para la nuca.
L. Distancia entre asientos.

A. y B. Altura del Asiento.

La altura del asiento se puede medir en dos puntos distintos (figura 4):

-El punto más alto sobre el borde delantero A1.

-El punto máximo de apoyo B1.

En ambos casos debe utilizarse el simulador de carga de asiento salvo que la silla sea indeformable. Si la altura del asiento es regulable se efectúan las medidas en la posición más baja y en la más alta.

En el caso de disponerse de un asiento de inclinación variable, se deberá colocar lo más horizontal posible para efectuar las mediciones.

A1.- Altura del asiento medida en el borde delantero. Se toma la medida en el punto más alto en las proximidades del borde de la silla.

B1.- Altura del punto de máximo apoyo. Es el punto de máxima compresión del asiento donde se apoya la mayor parte del peso. Este punto es el más bajo sobre la superficie del asiento y se lo encuentra a unos 15cm del respaldo.

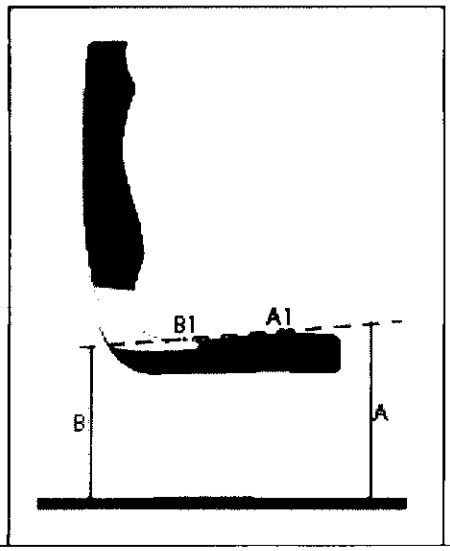


Figura 4:
Altura del asiento. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 68).

(A) Medida en el borde delantero.

(B) Medida en el punto de máxima compresión.

C.- Profundidad efectiva del asiento.

En la figura 5 se mide la profundidad del asiento en forma paralela al mismo, desde el borde delantero hasta el punto más sobresaliente del respaldo. Este valor (C1) es el más significativo y por eso se lo denomina efectivo.

Si la profundidad es excesiva, el borde o arista frontal del asiento comprimirá la zona posterior de las rodillas y entorpecerá el riego sanguíneo a piernas y pies. La opresión del tejido de la vestimenta originara irritación cutánea y molestia.

Una profundidad de asiento muy pequeña produce una desagradable situación al usuario, que tiene la sensación de caerse de bruces y, además, para personas de muslos bajos, no presta suficiente superficie de apoyo.

El límite del asiento sobre el borde delantero se determina colocando un listón rígido sobre el asiento y deslizando una regleta de 2cm por debajo.

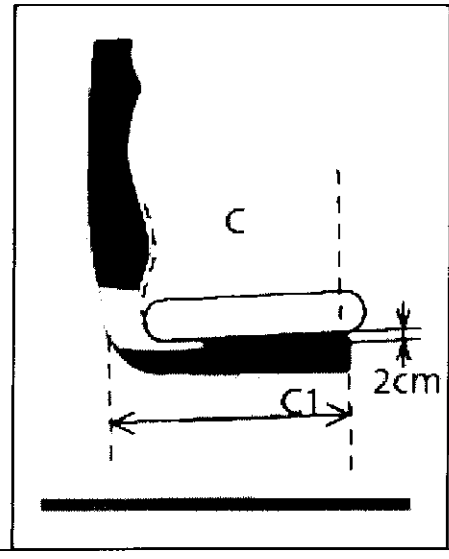


Figura 5:
Profundidad efectiva del asiento (C). Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 69).

D.- Anchura del asiento.

Se mide a unos 15 cm del respaldo, es decir en la zona de máxima compresión del asiento.

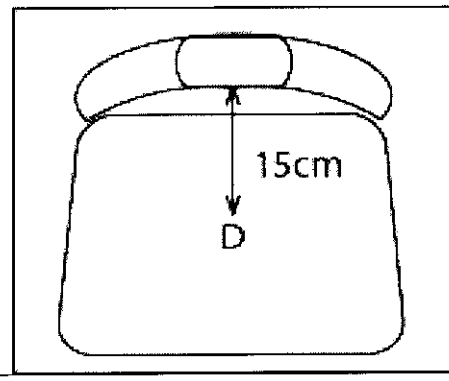


Figura 6:
Anchura del asiento medida a 15 cm del respaldo. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 69).

E.- (α) Inclinación del asiento.

Es el ángulo que forma el plano del asiento con la horizontal cuando la silla está ocupada, en sillas acolchadas o amortiguadas, la mayor parte del peso recae en la parte trasera del asiento, lo que hace más pronunciado el ángulo hacia atrás.

Para el cálculo trigonométrico: $\alpha = \text{arcsen}\ [(X-Y)/Z]$

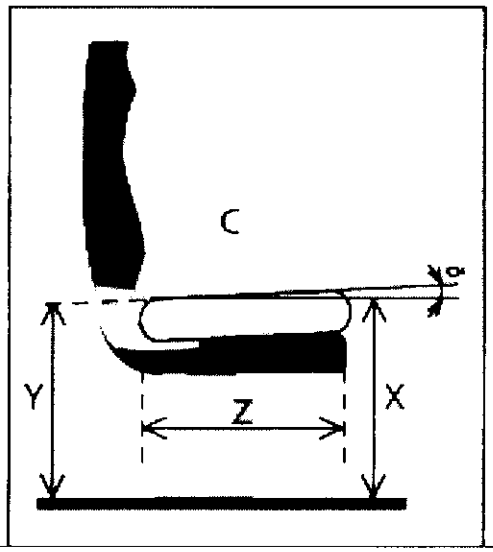
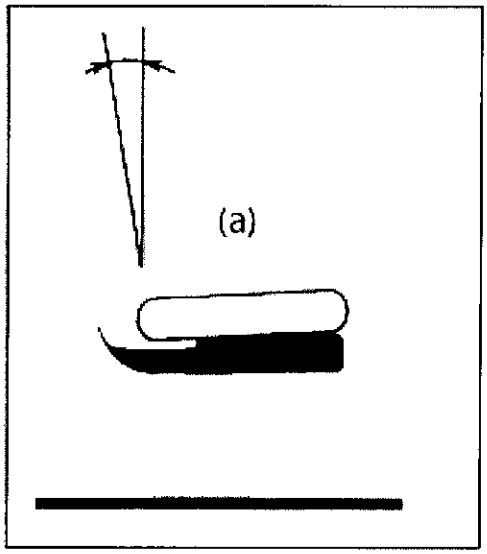


Figura 7:
Para determinar el ángulo de inclinación del asiento se puede emplear un inclinometro o efectuar un cálculo trigonométrico. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 70).

F.- (β) Inclinación del respaldo.

Es el ángulo del respaldo con la vertical. Cuando el respaldo es algo flexible se debiera medir con un simulador de carga o mediante la siguiente relación trigonométrica:

$$\beta = \arccos [(Y-X)/Z]$$



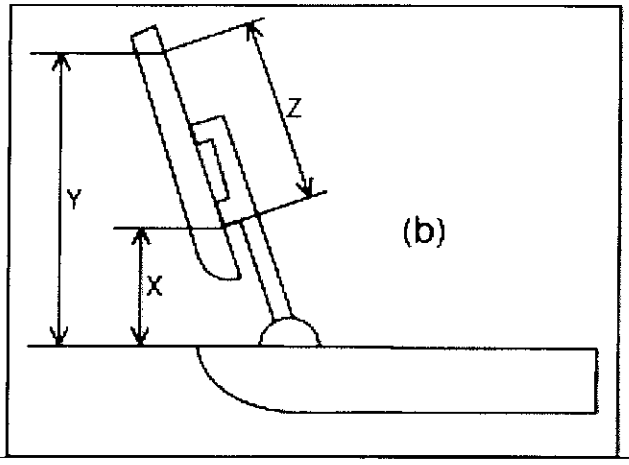


Figura 8:
Medición de ángulo de inclinación del respaldo respecto de la vertical (a) Mediante un inclinometro. (b) Mediante un calculo trigonométrico. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 70).

G.- (ð) Angulo asiento respaldo.

Conocidos α y β el valor buscado es:

$$ð=90 + \beta - \alpha.$$

Obviamente los signos quedan determinados según sea el ángulo hacia delante o hacia atrás.

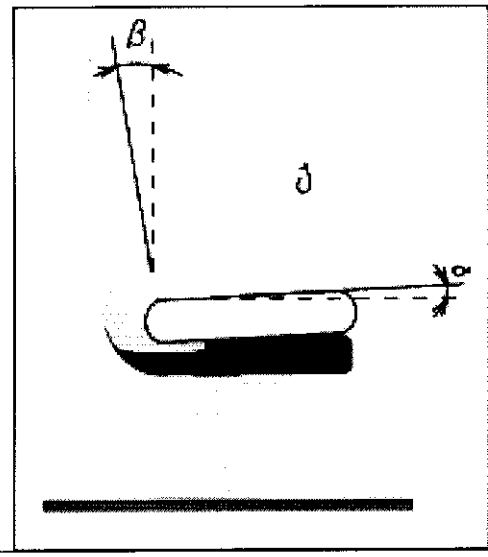


Figura 9:
Angulo ð entre asiento y respaldo, expresado en función de α y β. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 71).

H.- Altura del punto más prominente del respaldo.

En el respaldo, sobre su línea central, suele haber un punto más prominente, que corresponde a la convexidad dispuesta para apoyar la zona lumbar de la espalda del usuario. La altura de dicho punto se refiere al punto de máxima compresión en el asiento.

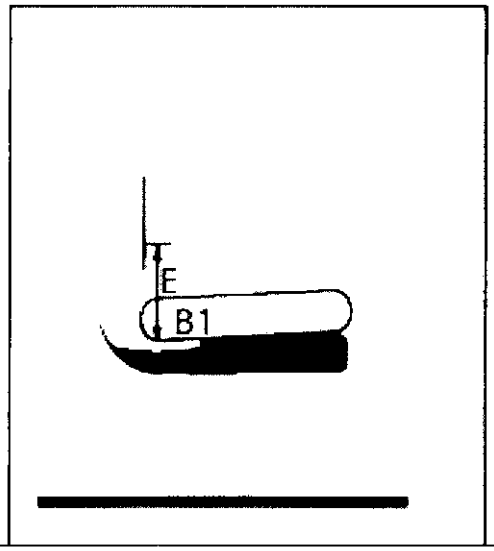


Figura 10:
Medición de la altura más prominente del respaldo. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 71).

I.- Anchura del respaldo.

La anchura del respaldo puede medirse a diferentes alturas del mismo. Generalmente interesa medir la anchura del respaldo lumbar y la del respaldo torácico, F1 y F2, respectivamente. La altura de la primera se toma a unos 20cm del punto más bajo del asiento y la segunda entre 40 y 50cm.

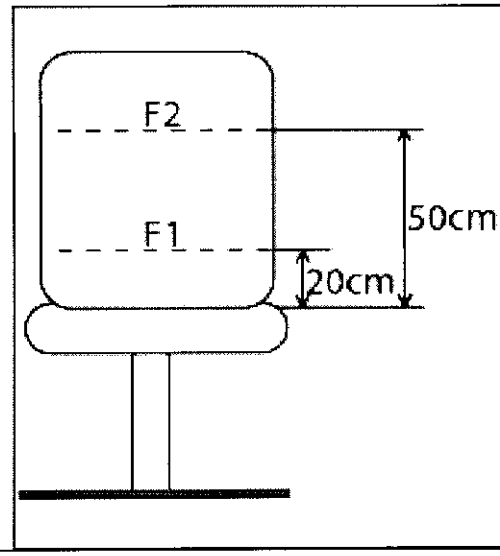


Figura 11:
Medición de la anchura del respaldo a niveles lumbar y torácico. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 72).

J.- Altura del respaldo.

Entendemos por tal la altura del borde superior del respaldo. En algunos casos también se define la altura del borde inferior, G1, si el respaldo deja un hueco en la zona de las nalgas. En cualquier caso se medirá respecto del punto de máximo apoyo del asiento y en dirección paralela al respaldo.

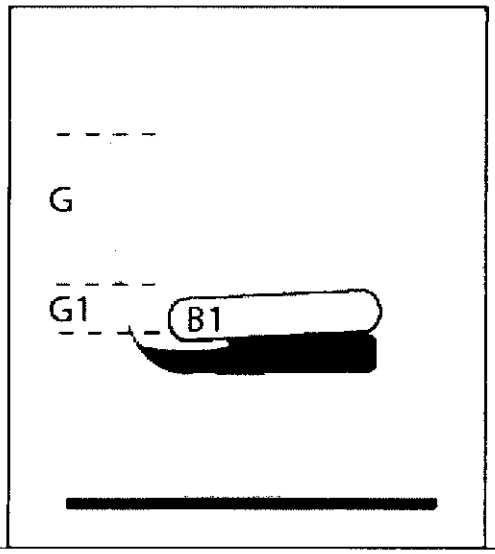


Figura 12:
Medición de la altura del respaldo en los bordes inferior y superior. La distancia se toma en dirección paralela al respaldo. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 72).

K.- Altura del apoyo para la nuca.

Esta altura se mide sobre un plano paralelo a la del respaldo. Debemos recordar este detalle pues las sillas con reposacabezas presentan importantes ángulos de respaldo.

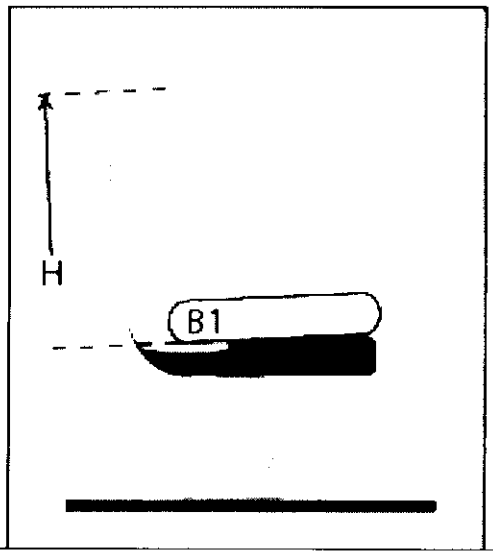


Figura 13:
Medición del apoyo para la nuca, la distancia se toma en dirección paralela a la del respaldo. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 73).

L.- Distancia entre asientos.

Los datos largura nalga rodilla nos ayudaran para obtener una distancia adecuada que separa la parte posterior del asiento de cualquier obstáculo físico u objeto que este delante de las rodillas, el factor de diseño es la holgura y aconseja utilizar datos del 95 percentil. Y de acuerdo al libro utilizado para realizar el diseño esta medida es 64,5cm a esta medida sumaremos una distancia 5,5cm que será la separación de la rodilla con la parte posterior del asiento. En consecuencia la medida a utilizar es de 70cm.

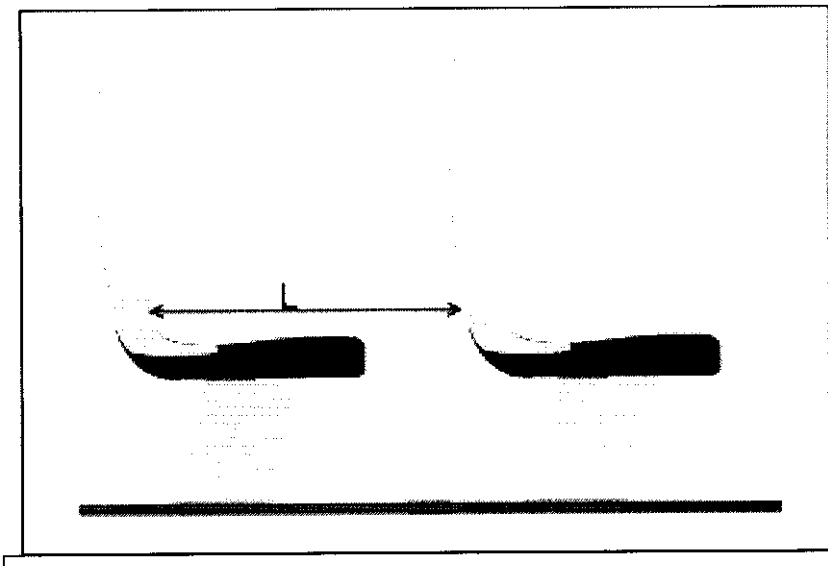


Figura 14:
Distancia entre asientos. Datos extraídos de Guía de Recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. (pág. 73).

3.3. Extensión, holgura y adaptabilidad

Extensión

La selección de datos antropométricos se funda en la naturaleza del diseño y los problemas que este lleva aparejados. Si el diseño comporta del usuario una extensión, sea desde una posición sedente o erecta, se emplearan datos correspondientes al 5 percentil que, en lo que respecta a la extensión del brazo, indican que el 5% de la población tendrá una dimensión pequeña y el 95% restante, la amplia mayoría, la superara con creces. Es decir que si una

persona de menor tamaño alcanza, las demás personas lo harán con mayor facilidad como podemos ver en la figura 15.

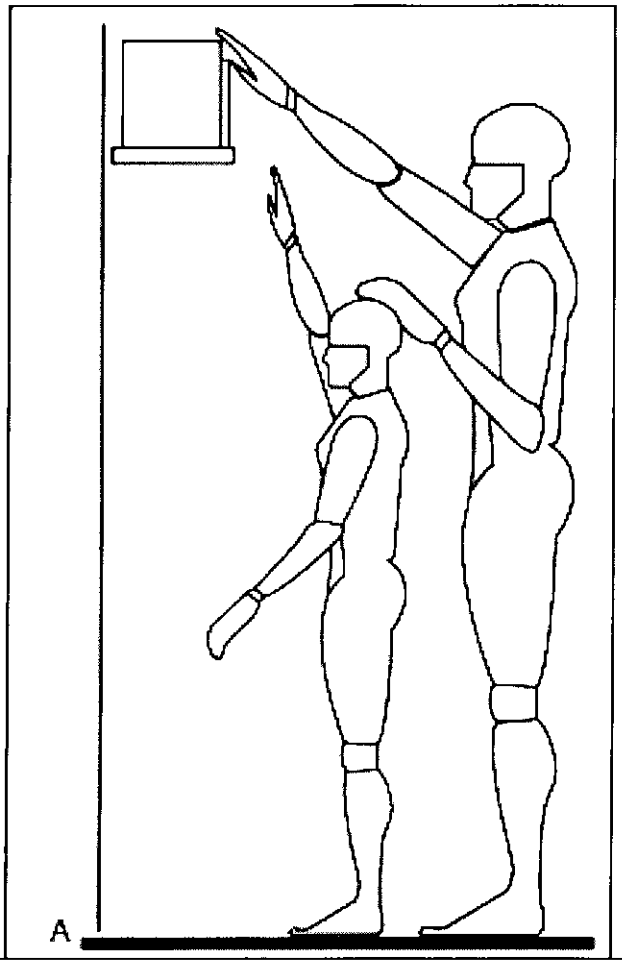


Figura 15:
En el alcance se emplean datos de personas de menor tamaño, es decir, datos de los percentiles de menor magnitud. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 38).

Holgura.

Para diseños en que entre el factor holgura han de considerarse los datos mayores o el 95 percentil, lo cual es de pura lógica. Si el diseño es eficaz para los usuarios de dimensiones más grandes, lo será, obviamente, para los de menores.

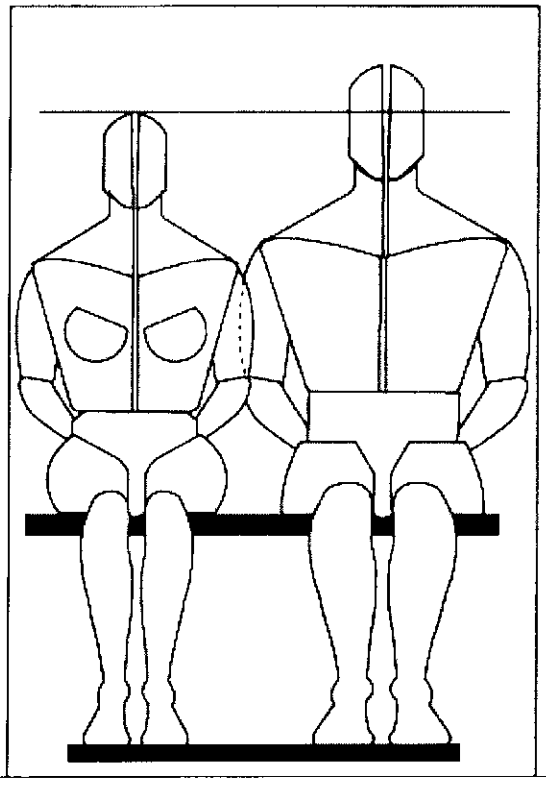


Figura 16:
Para establecer las dimensiones de holgura se emplearan las personas de mayor tamaño, es decir, datos de los percentiles de mayor magnitud.. Datos extraidos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 38).

Adaptabilidad.

En otras situaciones es obligado dotar al diseño de una adaptabilidad, como resulta en algunos modelos de sillas, en estanterías regulables, etc. El alcance de adaptación deriva de los datos antropométricos del usuario, de la clase de actividad y de las limitaciones físicas y mecánicas en juego; de cualquier forma, el diseño tendrá una capacidad de adaptación tal que comprenda como mínimo al 90% de la población receptora del mismo.

Subrayamos que los ejemplos precedentes se emplean para poner de manifiesto la lógica que subyace en la elección de las dimensiones corporales que incluyen y los percentiles concretos que estas deben acomodar. Siempre que sea posible debe tenderse a satisfacer al mayor porcentaje de usuarios, para lo cual nada mejor que servirse del sentido común. Si un estante puede colocarse dos o tres centímetros más bajo, fácilmente y sin repercusiones en costos, y gracias a esto se adapta al 98 o 99%de los usuarios, esta es la decisión acertada para el diseño.

3.4. Ergonomía.

Es la investigación de las capacidades físicas y mentales del ser humano y aplicación de los conocimientos obtenidos en productos, equipos y entornos artificiales. La aplicación de la ergonomía puede llevar a productos más seguros

o fáciles de usar, como vehículos o electrodomésticos. La ergonomía también puede generar procedimientos mejores para realizar determinadas tareas, desde cambiar un pañal hasta soldar una pieza metálica.

En la actualidad, los diseñadores e ingenieros se basan en la investigación de los factores humanos, como por ejemplo los estudios experimentales de datos antropométricos (medidas corporales) y facilidad de uso, para ayudar a fabricar productos más fáciles de entender, más seguros de manejar y mejor adaptados al cuerpo humano. Los ancianos, los niños y los discapacitados son grupos especiales que pueden ser objeto de análisis ergonómicos.

Objetivo.

El objetivo fundamental es optimizar los ámbitos, sistemas y objetos con los que el hombre interactúa mediante su adaptación a las capacidades y necesidades del ser humano.

Campos de aplicación.

A.- Ergonomía de Trabajo.

Su objetivo principal es el trabajador y trata de analizar las tareas, herramientas, modos de producción asociados a una actividad laboral con el fin de evitar,

accidentes, patologías laborales, disminuir la fatiga física o mental y aumentar el nivel de satisfacción del trabajador.

También la ergonomía laboral conlleva beneficios económicos asociados a un incremento de la productividad y la disminución de los costes provocados por los errores, accidentes y bajas laborales.

B.- Ergonomía del producto.

Su principal estudio son los consumidores y usuarios de bienes de consumo su finalidad es crear productos seguros eficientes, saludables a largo plazo y satisfactorio para el usuario.

Para la aplicación de la ergonomía al diseño de productos es indispensable la colaboración de ergonomistas, diseñadores y especialistas en consumo. Su incorporación es fundamental en aquellos bienes en los que el diseño constituye un aspecto crítico en aquellos productos de consumo masivo (muebles, electrodomésticos), estos por ser equipos complejos en los que un error de uso puede tener consecuencias negativas sobre la salud o seguridad como por ejemplo los automóviles.

3.5. Ergonomía y mueble.

Un mueble, como cualquier otro objeto, desarrolla funciones tanto prácticas como estéticas y psicológicas. Además de proporcionar comodidad y seguridad

al usuario, debe tener una forma expresiva y acoplarse al ambiente para el que ha sido diseñado, manteniendo la función prevista.

La importancia que la consideración de criterios ergonómicos tiene el diseño de muebles es muy variable y depende del destino final del producto y del valor añadido que el consumidor reconoce a cada una de las características citadas. Así, la mayoría de los muebles de oficina presentan diferentes características asociadas a la ergonomía (comodidad, regulabilidad, formas anatómicas, etc.).

En la actualidad los requerimientos de los usuarios a parte de la economía y estética buscan que el mueble incorpore criterios ergonómicos, ya que mucha de la gente se está dando cuenta que la utilización de muebles inadecuados crea molestias con el uso continuo, creando problemas de tipo postural.

3.6. Zonas de circulación

3.6.1. Espacios Públicos.

Los espacios públicos, como pasillos, zonas de confluencia, están sometidas a una tremenda intensidad de uso, con puntos máximos de actividad y de carga de ocupación humana. **En los servicios de transporte, los modelos de uso vienen fijados por las actividades de llegada y partida**. Son importantes consideraciones de diseño una correcta dotación de los medios de transporte que atraviesan espacios públicos y de servicios anexos.

reunión, como las estaciones terminales de transporte. La planificación de estos espacios es una tarea ardua debido al cumulo de factores en juego, volumen de flujo, intervalo de tiempo y distancia, velocidad y longitud de las colas. Una parte del proceso es el análisis del tamaño y dimensión del cuerpo como factor humano, de las facetas fisiológicas y sicológicas que intervienen. Aquí se pretende centrar el tema en los aspectos antropométricos, consientes de qué componen una pequeña fracción del proceso total de diseño.

Los dibujos de las páginas siguientes tratan primordialmente del cuerpo humano su anchura y profundidad máxima, como incremento básico de sus dimensiones, incremento que se traduce en el contexto de las formaciones de filas de personas y de los pasillos.

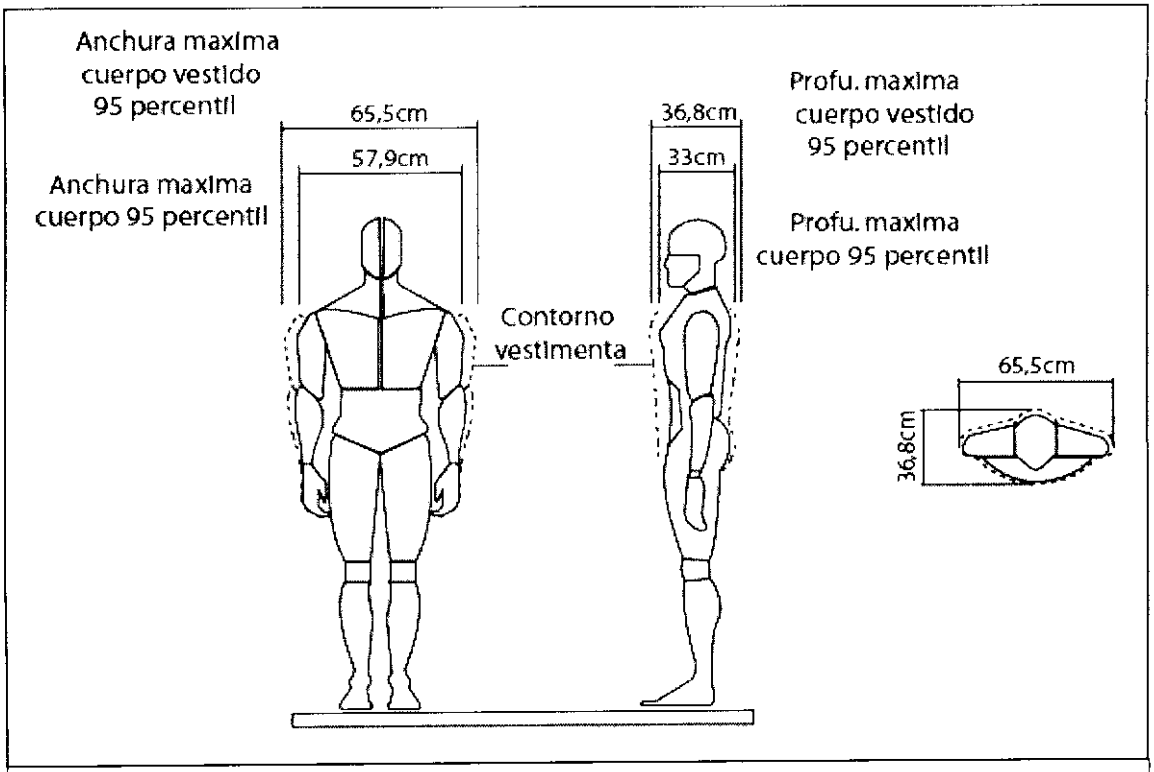


Figura 17:
El cuerpo humano profundidad y anchura establecer las dimensiones de holgura se emplearan las personas de mayor tamaño, es decir, datos de los percentiles de mayor magnitud. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 266).

En la circulación peatonal privan dos elementos: el cuerpo humano como incremento básico de medida y la persona de mayor tamaño como patrón para decidir las holguras, que, si acomodan a esta, también lo harán las de menor tamaño.

En la figura 17 ofrece tres proyecciones fundamentales de la figura humana, incluyendo las dimensiones críticas del 95 percentil, referidas a las tres medidas antropométricas. Al establecer la anchura y la profundidad se ha introducido una tolerancia de 7,6cm en concepto de vestimenta, incluida la de invierno, más

pesada que la de verano. La dimensión anchura supone que la indumentaria se compone de 6 capas de ropa, y en correspondencia, la tolerancia supone también un reparo proporcional: una capa exterior e interior en ambos brazos y otra en cada lado del torso.

Según esta previsión la dimensión definitiva queda en 65,5cm; hasta ahora esta misma medida era de 55,9cm, obtenida presumiblemente de la anchura de hombros de la persona media. Los autores defienden que esta cifra no es válida, pues la dimensión antropométrica crítica a utilizar es la anchura del cuerpo, no la anchura de hombros y los datos -medios- que nunca acomodan a la mayoría de la población.

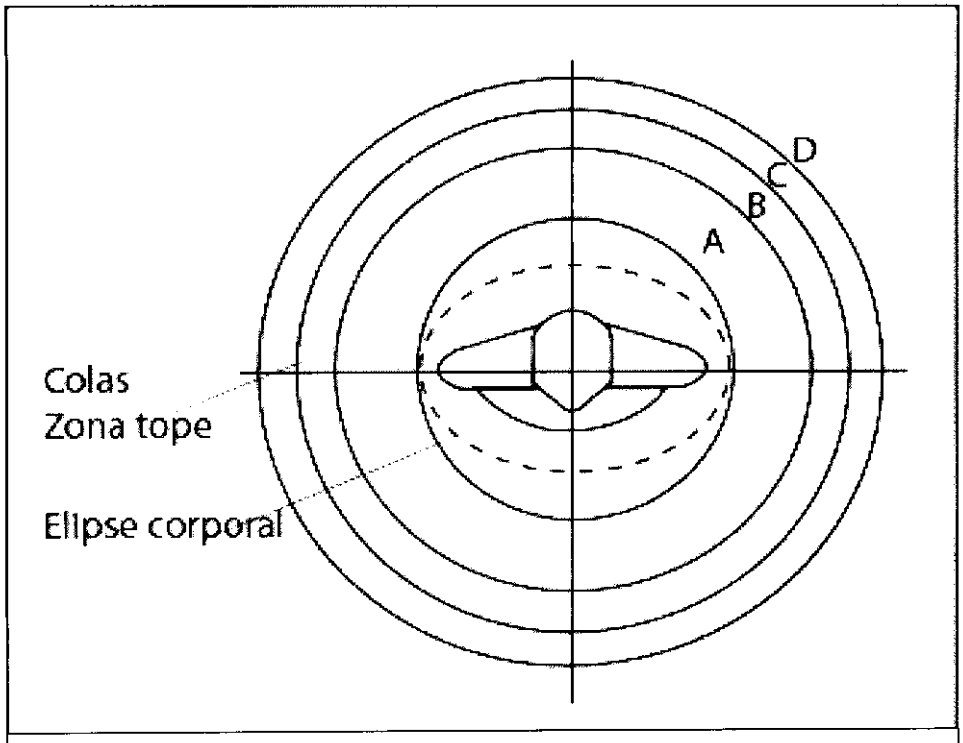


Figura 18:
Zonas tope. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 266).

Analisis de densidad (colas)			
Denominación	Descripción	Radio	Superficie
		cm	cm^2
A Zona de contacto	En esta área de ocupación es casi inevitable el contacto corporal; imposible la circulación, movimiento reducido a andar arrastrando los pies; ocupación análoga a un ascensor algo lleno.	30,5	0,28
B Zona de no contacto	Mientras no sea preciso desplazarse puede eludirse al contacto corporal; movimiento posible en forma de grupo	45,7	0,65
C Zona Personal	La profundidad de cuerpo separa a las personas; circulación lateral limitada sorteando las personas; esta área está en la categoría de ocupación espacial seleccionada, experimentada con normas de confort.	53,3	0,95
D Zona de circulación	Es posible circular en cola sin molestar a las demás persona.	61	1,4

Cuadro 6:
Zonas tope. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 266).

El diagrama y cuadro superiores tienen probada utilidad en el diseño de espacios de circulación. Este último es una adaptación de un estudio del movimiento y de la formación de colas peatonales, elaborada por el doctor John Fruin, cuya finalidad fue fijar los niveles relativos de servicio en base a la densidad de viandantes. La unidad básica es el cuerpo humano, al que se asocia con una forma elíptica o cuerpo elipse de 45,6 x 61cm.

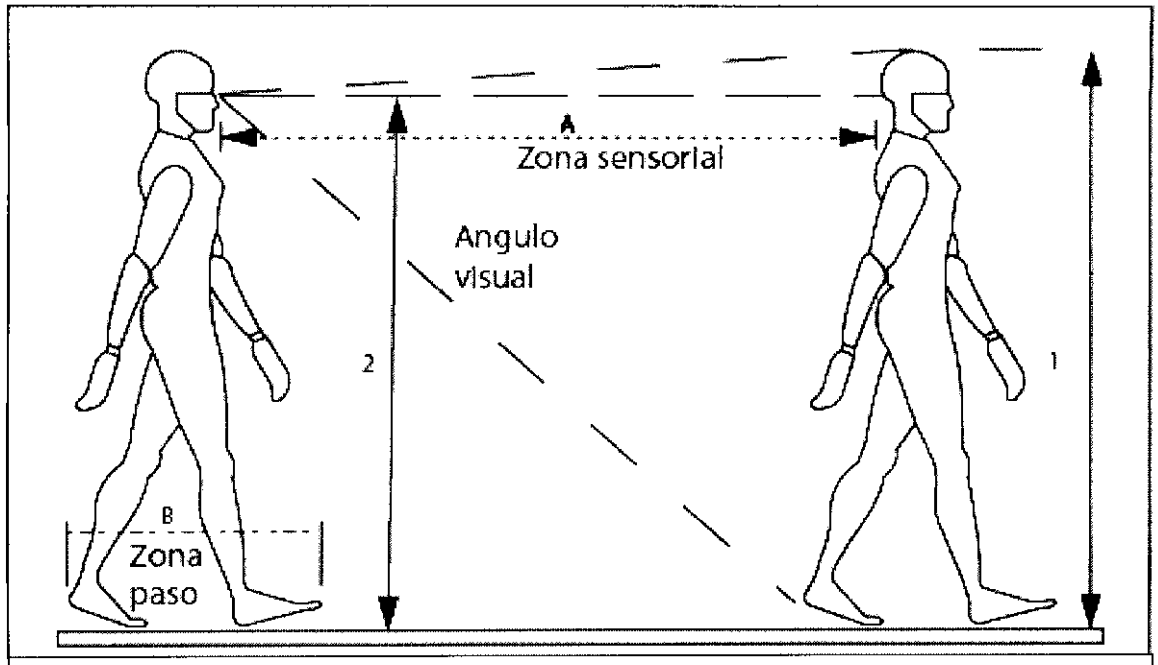


Figura 19:
Zonas de espacio de locomoción. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 267).

Zonas de espacio de locomoción.

La figura 19 señala las dos zonas que se definan al andar. La zona de paso es la distancia necesaria para situar un pie delante del otro. Esta distancia depende de factores fisiológicos, psicológicos y culturales, aunque también influyan el sexo, la edad, y el estado físico. La mayoría de los adultos tienen una distancia de paso de 61 a 91,4cm. La zona sensorial es la distancia requerida para soslayar un peligro, estando el cuerpo en movimiento. La cantidad de factores humanos que intervienen dificultan sobremanera el cálculo de esta dimensión, si bien se tiene como indicativo la distancia a que se

mantiene una persona de otra para poder observarla de cabeza a pies, que en situación normal es aproximadamente de 213,4cm.

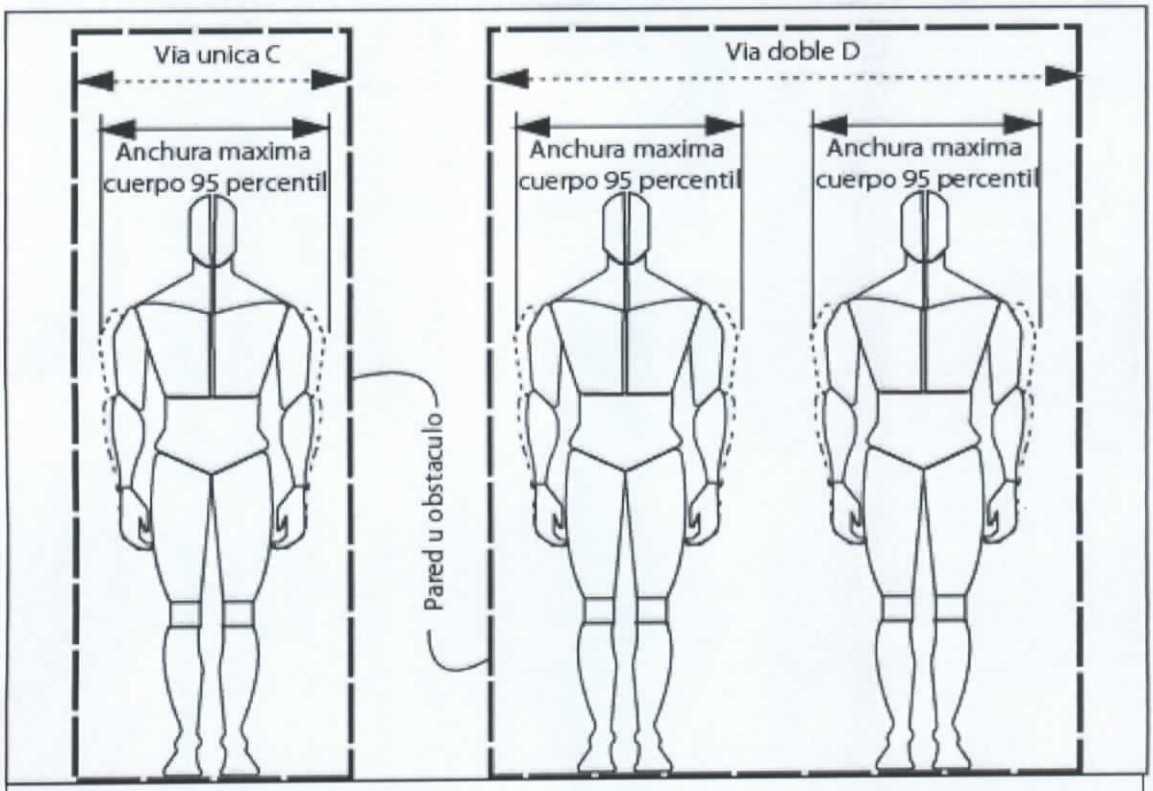


Figura 20:
Circulación en pasillos y pasos. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 267).

Circulación en pasillos y pasos.

Las holguras admisibles en pasillos de simple o doble de circulación son de 91,4 y 172,7cm, respectivamente. Cuando no hay obstáculos físicos a ningún lado del pasillo, la holgura mínima para la simple será de 76,2cm. La holgura doble permite caminar cómodamente a dos personas una junto a otra sin

contacto. La figura 21 muestra el espacio que exigen las personas que portan en la mano distintos tipos de equipaje.

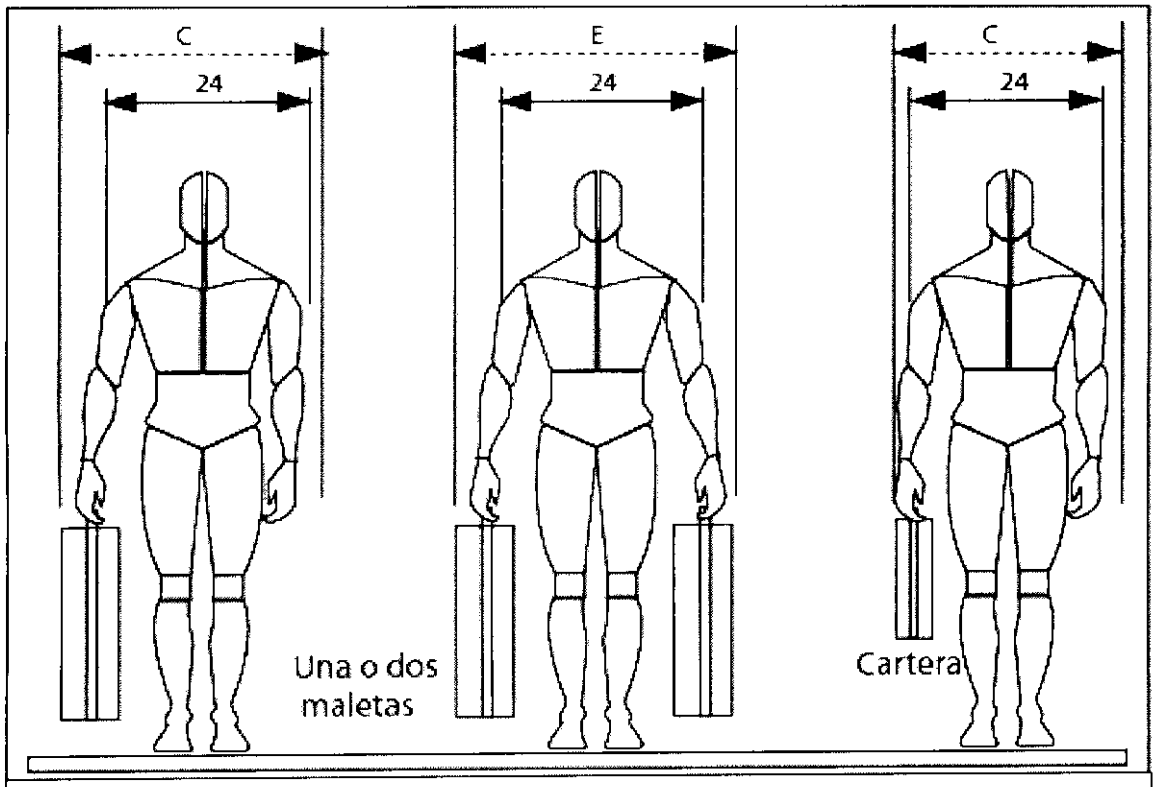


Figura 21:
Holguras de ancho corporal y equipaje. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 267).

Dimensiones	
	Cm
A	213,4
B	55,9-91,4
C	76,2-91,4
D	172,7
E	91,4-106,7

Cuadro7:
Dimensiones de anchura corporal y equipaje. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 267).

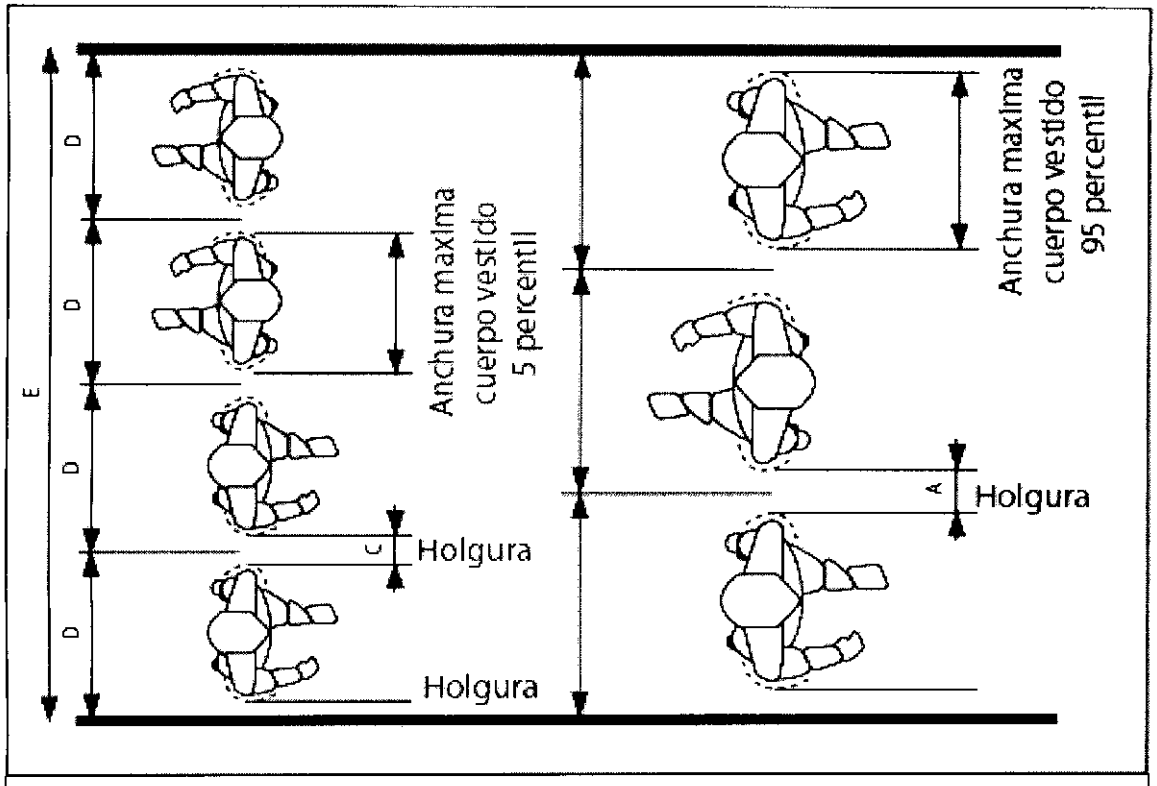


Figura 22:
Acomodación de usuarios de pequeño y gran tamaño, con desplazamiento frontal en un pasillo de 243,8cm de anchura. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 268).

Dimensiones	
	Cm
A	11,4
B	81,3
C	4,1
D	61
E	243,8
F	76,2
G	91,4

Cuadro 8:
Acomodación de usuarios de pequeño y gran tamaño. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 268).

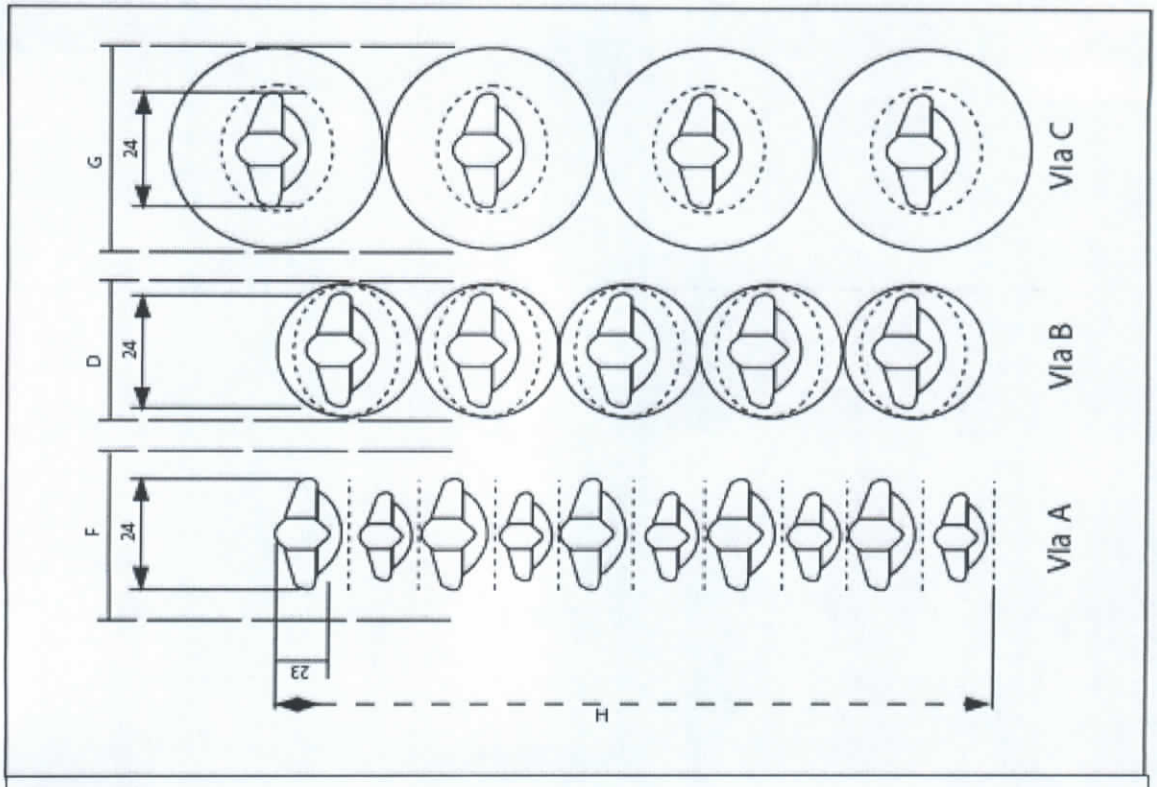


Figura 23:
Densidades comparativas. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 268).

Densidades comparativas.

El propósito de la figura 23 es dar idea de la relación física entre la dimensión humana y la anchura de pasillo, en función de la que este admitida. La hilera de tres personas de frente se basa en los datos de máxima anchura de cuerpo vestido del 95 percentil, mientras que la de cuatro personas, también de frente, lo es respecto a los de 5 percentil. La anchura de pasillo se establece arbitrariamente en 243,8cm. El dibujo no debe tomarse como pauta, la probabilidad estadística de tener una formación de tamaños del cuerpo, como la

que se representa en el mismo, en un momento determinado, es sumamente remota, a no ser que el espacio este desde un principio destinado a una población especifica de tamaño corporal más o menos grande. Además, subrayamos que los 61cm de anchura de carril con holgura de 4,1cm no es, en modo alguno una norma.

La figura 24 pasa revista a las densidades relativas posibles en una cola de personas de 308,4cm. La línea A presenta el caso extremo con el mayor número de personas, sin atender al confort ni al contacto corporal. La adición de una tolerancia por vestimenta a la máxima anchura del cuerpo se traduce a una aproximación entre individuos, con violación de todo criterio de comodidad y espacio personal. Los casos B y C muestran el número de personas que se podrían alinear respetar una densidad de 0,28 y 0,65m^2/persona respectivamente.

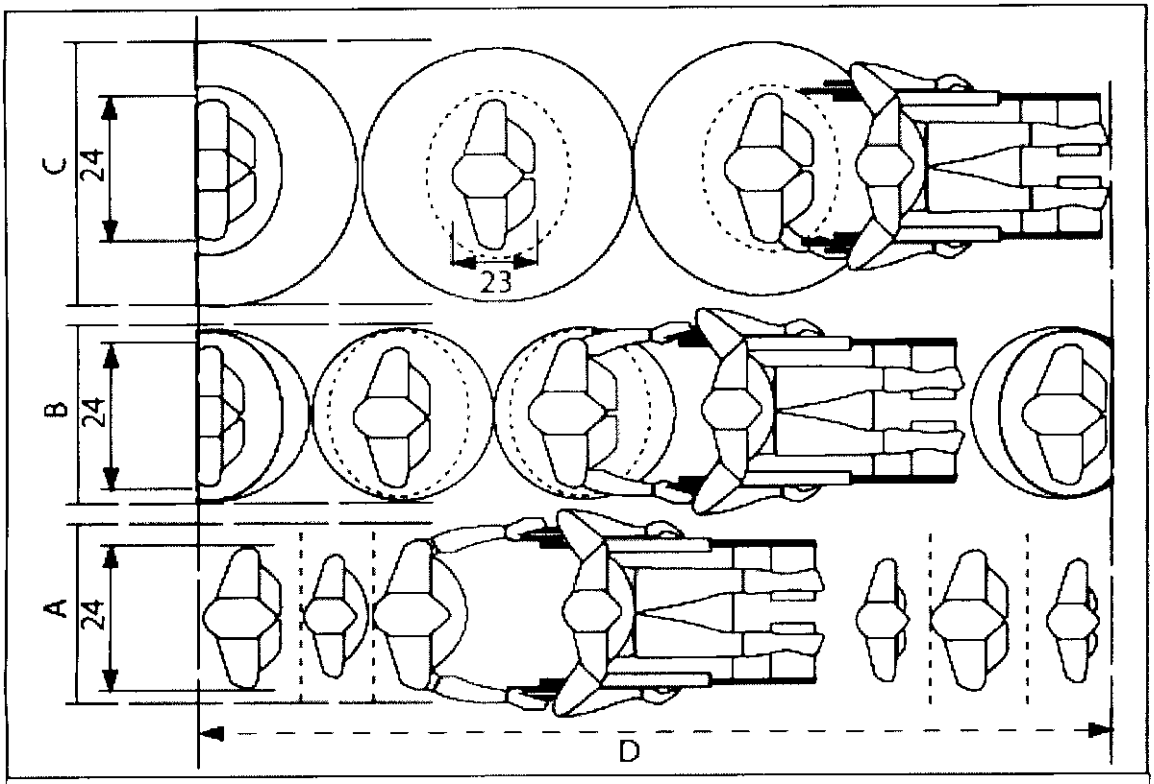


Figura 24:
Densidades comparativas incluyendo personas en silla de ruedas. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 269).

Dimensiones	
	Cm
A	76,2
B	61
C	91,4
D	304,8
E	137,2
F	152,4

Cuadro 9:
Densidades comparativas incluyendo personas en sillas de ruedas. Datos extraidos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 269).

ruedas. Un giro completo puede hacerse en una circunferencia de 152,4cm de diámetro.

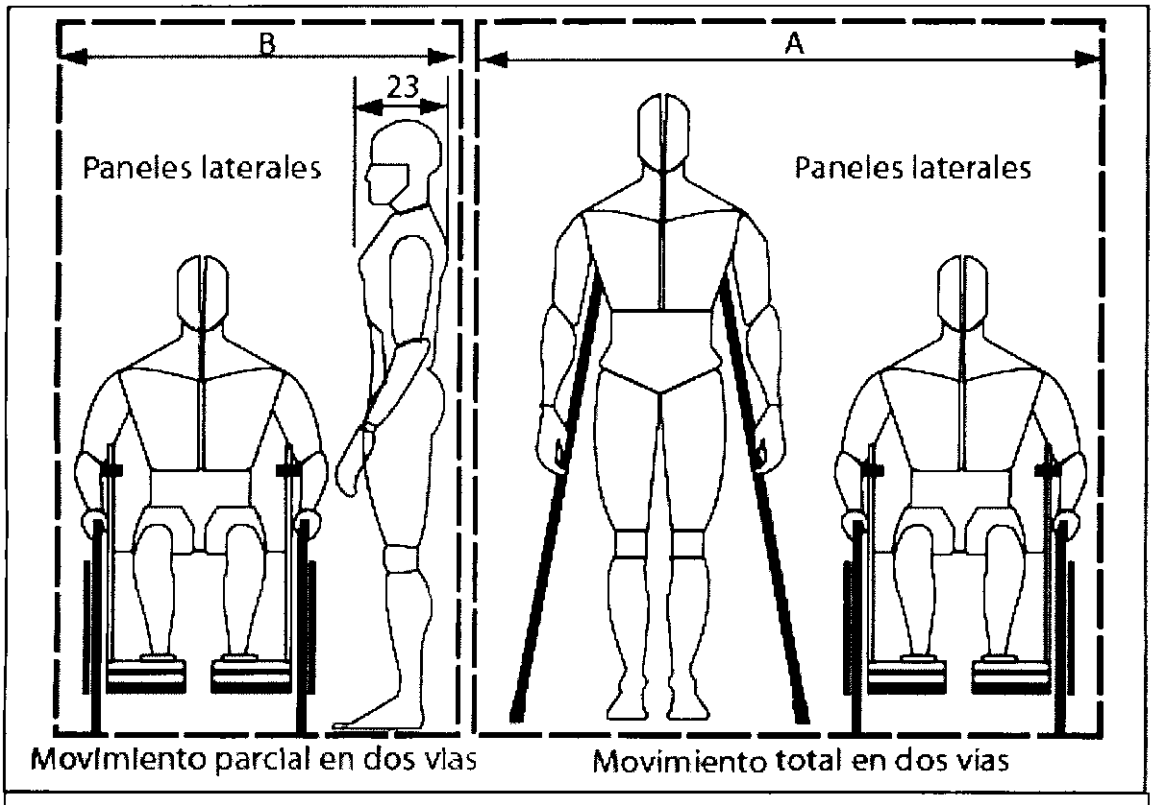


Figura 26:
Circulación en silla de ruedas/pasillos y pasos. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 270).

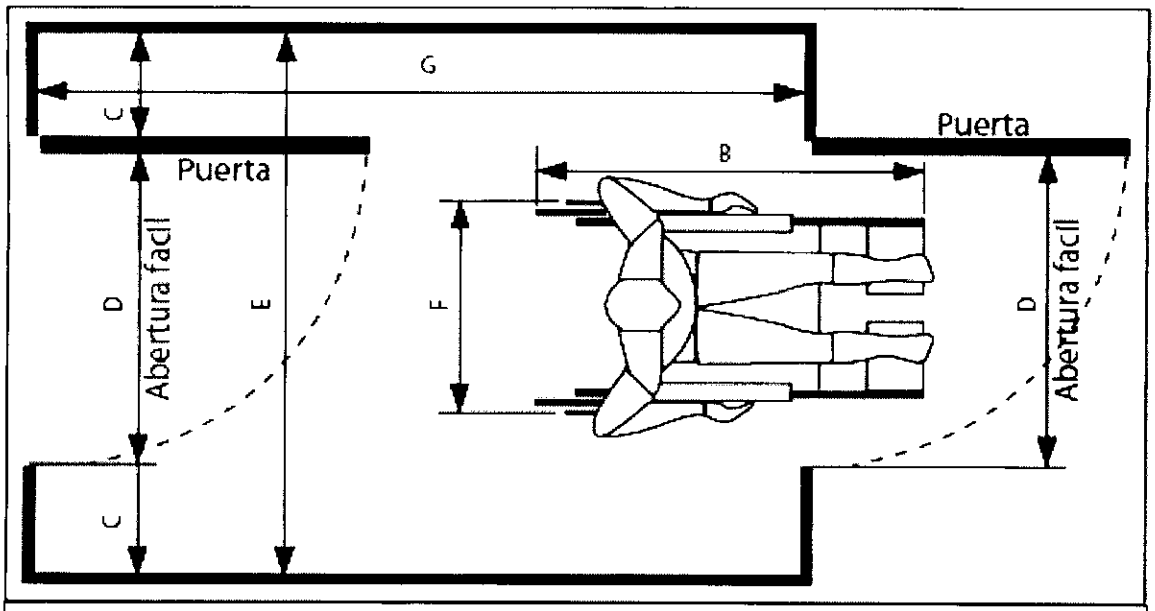


Figura 27:
Circulación en silla de ruedas puertas alineadas. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 270).

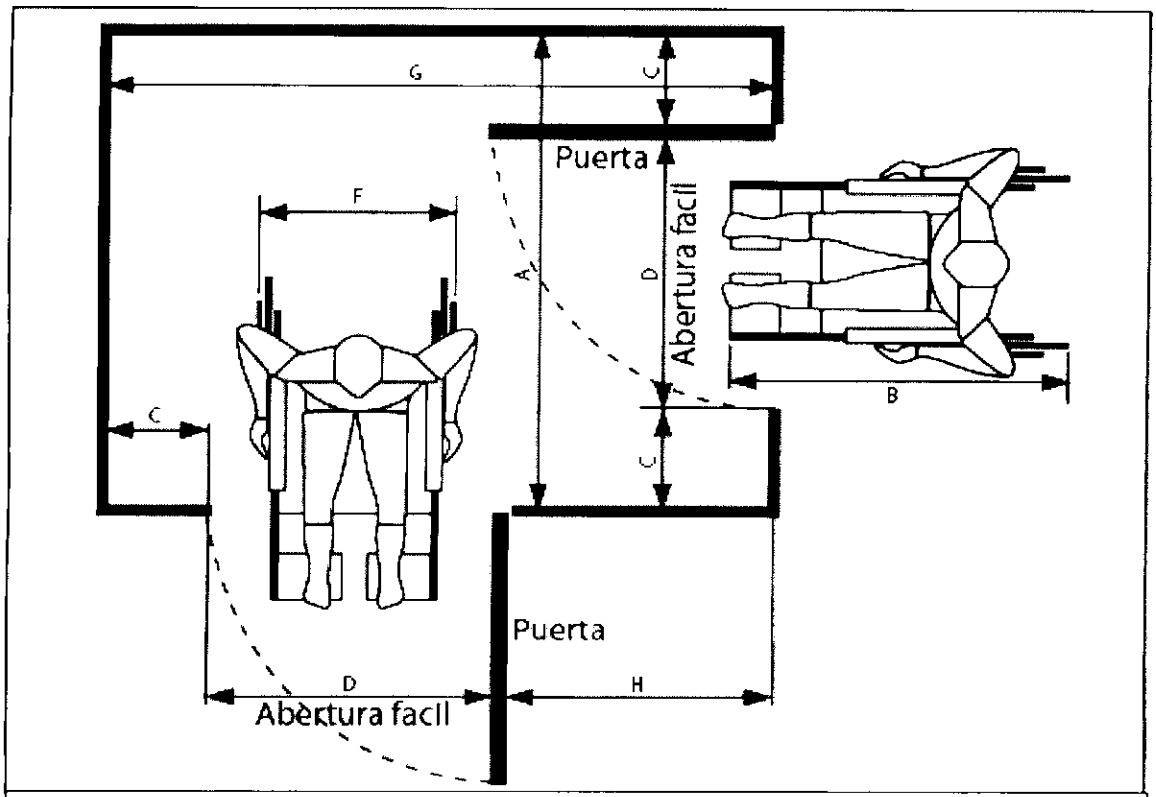


Figura 28:
Circulación en silla de ruedas puertas en parámetros perpendiculares. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 270).

Dimensiones	
	Cm
A	152,4
B	106,7
C	30,5 min.
D	81,3
E	142,2 min.
F	63,5
G	213,4
H	91,4 min.

Cuadro 10: Circulación en silla de ruedas pasillos y pasos, puertas alineadas y perpendiculares. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 270).

Una persona con muletas, necesita para trasladarse o pasar a otra en silla de ruedas, una holgura de 152,4cm. Una persona, para no estorbar al paso o circulación de una silla de ruedas, requiere una holgura de 106,7cm. Las figuras 27 y 28 estudian las exigencias dimensionales de quien va en silla de ruedas para maniobrar en un espacio con dos puertas. La figura 27 estudia este caso cuando las dos puertas están enfrentadas, y la figura 28, cuando están en parámetros perpendiculares. Para trasponer la primera puerta, la silla de ruedas necesita una holgura de 213,4cm, sin interferir el giro de cierre. Visto que la longitud de estas sillas es de 106,7cm los 213,4cm comprenden una puerta de 91,4cm y una holgura adicional de 15,2cm a repartir. A cada lado de la puerta

se establece una holgura de 30,5cm, que faculta la maniobra de la silla de ruedas, en su aproximación a la puerta, y que otra persona la abra y deje paso extendido dando un paso atrás, punto especialmente importante cuando la puerta se abate hacia adentro. Cuando las puertas están en planos perpendiculares, lo esencial es dimensionar para que no se produzcan interferencias de una sobre otra.

Dimensiones principales de una silla de ruedas.

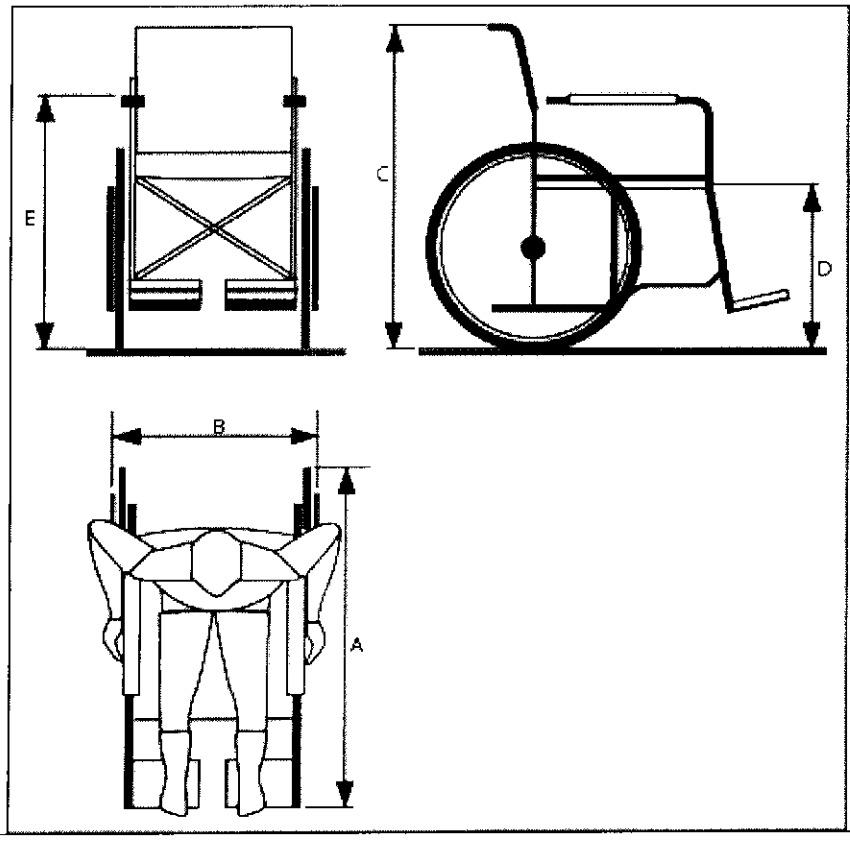


Figura 29:
Principales dimensiones de una silla de ruedas. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 51).

Dimensiones	
	Cm
A	106,7
B	63,5
C	91,4
D	49,5
E	73,7

Cuadro 11
Elaborado por el autor.

3.7. Detalle de la relación Huella Contrahuella.

La figura 30 pone en manifiesto la relación, longitud planta de pie y profundidad de huella. El 95% de los hombres que calcen gruesas botas de invierno tienen una longitud de planta de 22,9cm o menor. La huella que normalmente se aplica tiene 24,1cm, aunque solo el 5% de los usuarios tenga apoyo suficiente y de estos, el de mayor longitud de pie, tenga que soportar la incomodidad de que 12,7cm queden sin superficie de apoyo.

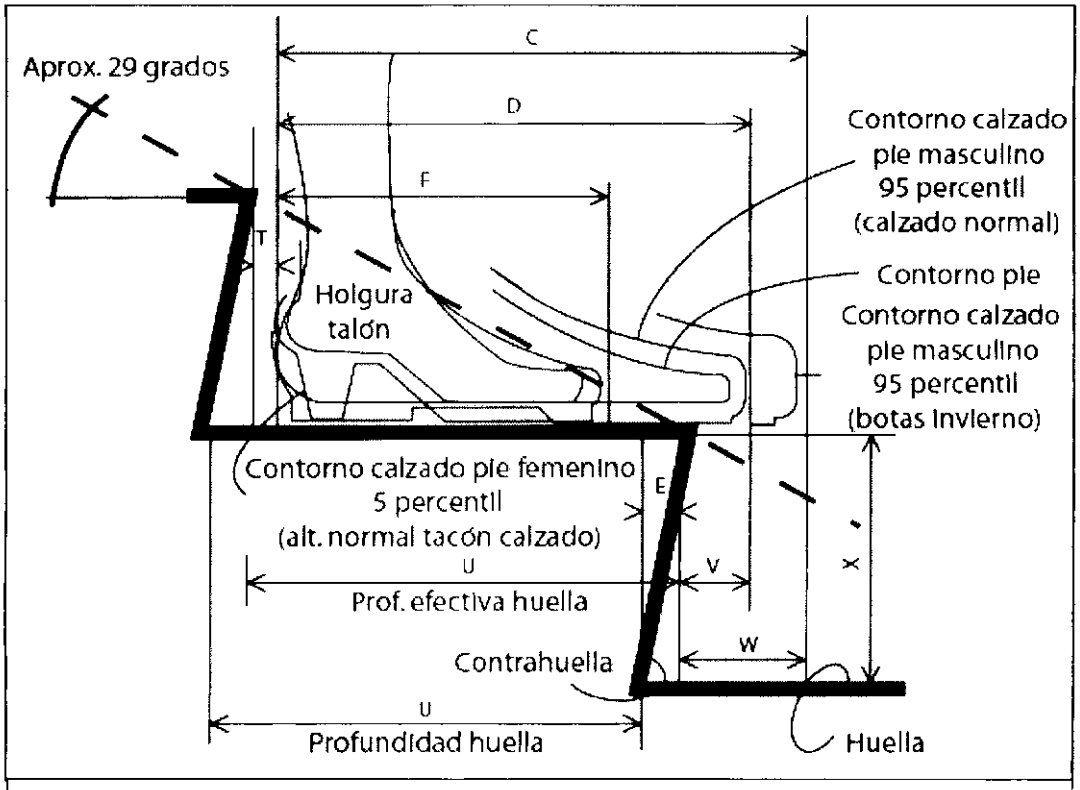


Figura 30:
Detalle de la relación huella - contrahuella. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 273).

Dimensiones	
	Cm
C	36,3
D	32,8
E	0.6
F	23,1
T	1,3 a 2,5
U	29,8
V	4,1 a 5,3
W	7,6 a 8,9
X	17,1

Cuadro 12:
Detalles de la relación huella contrahuella proporciones recomendadas. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 273).

3.8. Pasamanos.

La holgura del pasamano acomodara el grueso de mano mayor y sus dimensiones serán consecuencia del diámetro interior de asimiento que corresponde al usuario de menor tamaño. Sumando a estos datos el grueso de guante, se demuestra que una holgura de pasamano de 5,1cm y un diámetro de 3,8cm (1,5 pulgadas) acomodaran a la mayoría de la población.

En la figura 31 podemos ver el diseño recomendado para pasamanos.

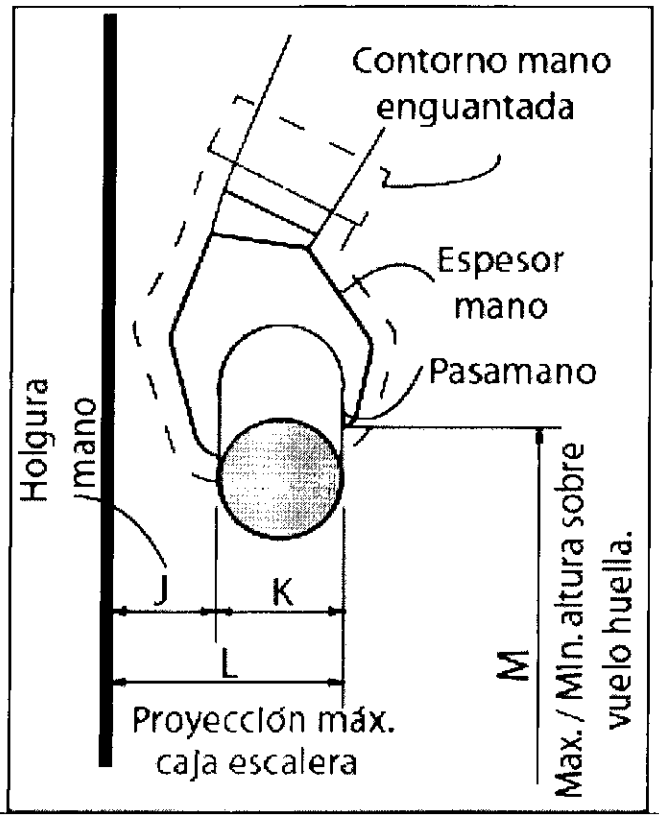


Figura 31:
Dimensiones recomendadas para pasamanos. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 272).

Dimensiones	
	Cm
J	5,1
K	3,8
L	8,9
M	76,2 a 86,4

Cuadro 13:
Dimensiones recomendadas para pasamanos. Datos extraídos de Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. (pág. 272).

3.9. Diseño para promedios adaptables.

Determinadas características de implementos o ayudas deberían ser preferentemente adaptables, a fin de que pudieran acomodarse a personas de diversos tamaños. Los asientos ajustables de los automóviles y los ajustes verticales de las sillas de las mecanógrafas son claros ejemplos. Para el diseño de objetos que permitan la adaptación, es práctica bastante común tener en cuenta los casos que oscilan entre el porcentaje 5 y 95.

En este aspecto, como en otros, las consideraciones sobre las perdidas pueden ocupar un lugar destacado. La práctica militar de rechazar a las personas muy altas o muy bajas viene obligada, en parte, por el hecho que la exigencia de artículos más pequeños o más grandes de vestimenta, calzado, etc., impondría una carga administrativa adicional para subministrar tales artículos; resulta mejor, por tanto, rechazar la posible utilidad de tales hombres en beneficio de una cierta simplicidad en la administración.

3.10. Significado de los colores.

Es innegable que los significados de los colores se basan en asociaciones muy dispersas y difusas. Estas asociaciones aunque son parte de la vida cotidiana y pueden tener cierto interés no son transcendentes si no se les encuentra una explicación más amplia y convincente.

La mayoría de quienes utilizan el color como un medio de comunicación, les interesa más el efecto que el color ejerce sobre quien lo percibe, el color es un elemento comunicante porque muestra un efecto que en la mayor parte de los casos es directo y espontáneo.

Rojo

El rojo significa dignidad y seriedad este color reúne a todos los colores.
Consideran que el rojo es el color de la sangre, significa peligro también es representativo de algunas emociones ya que este provoca rubor en el rostro. Todo esto hace que se forme una serie de asociaciones duales como son el poder y la masculinidad, la ira y el belicismo, la crueldad y el martirio, la salud y la belleza, el amor y la felicidad. El rojo es excitante y estimulante.

Por el otro lado el rojo significa deseo, apetencia y anhelo, es el apremio para lograr éxitos, la fuerza de voluntad, representa lo excéntrico, lo ofensivo lo

marcadamente grata y confortable. El amarillo Oro es una muestra de honor y de placer, es el más hermoso de los colores, asociado con el sol significa alegría y es muy llamativo, pero también ha sido utilizado para representar a la enfermedad.

El amarillo verdoso representa la envidia, los celos y la mentira.

El amarillo anaranjado con tonalidades café está asociado con el otoño y significa deleite, fuerza confianza, dignidad, madurez. La claridad le distingue a este color, la reflexión, brillo alegría es excéntrico, activo, planificador y sus aspectos afectivos son la expectación, la originalidad y el regocijo. El amarillo significa además dispersión generosidad, comprensión, generosidad, intención e intelecto.

Verde.

Considerado como matiz de transición y comunicación entre los dos grandes grupos de colores: cálidos y fríos. La mayoría de los significados del verde están asociados con la naturaleza principalmente con la primavera, con la vida y el desarrollo de la vegetación, por eso ha sido considerado apropiado para simbolizar a la juventud, lealtad la esperanza y la promesa. Se lo asocia con la naturaleza, representa la victoria y en épocas pasadas se considero como un color sagrado

El verde azulado representa pasividad, lo concéntrico, autónomo y obstinado, es autoestima. Este color sugiere el impulso de ocultar y poseer, significa un momento de paz basado en la lógica y en el amor, un deseo de vivir y una necesidad de protección, representa el deseo de aventura romántica y el amor que perdura.

Es el más pasivo de todos por lo que tiene un efecto natural. El verde vivo es en esencia un equilibrador del sistema nervioso lo cual justifica el uso de dicho color en la superficie de las mesas de billar.

El color verde también se lo puede considerar con exactitud como un símbolo de crisis aunque siempre con un claro acento positivo.

Azul.

Se lo asocia con el firmamento y con el agua. El color azul oscuro es privación, la sombra, la oscuridad, la sensibilidad, la lejanía, la repulsión y la inquietud, seriedad.

El azul claro simboliza idealismo juvenil y causa a la vista una impresión singular, inexpresable su efecto es una mezcla de excitación serenidad y crea una sensación de silenciosa tranquilidad.

A este color se lo atribuye características de los dioses antiguos y significa esperanza, constancia, fidelidad, serenidad generosidad, inteligencia, verdad, libertad. También tiene un simbolismo de melancolía y de calma, de gran dignidad y de salud.

El azul es la tranquilidad y la pasividad la satisfacción y el logro, así como los más altos ideales de la humanidad verdad, confianza, unidad, dedicación y entrega.

Significa inteligencia, representa lo creativo en el pensamiento estético, no tiene límites y representa el horizonte, es sinónimo del color espiritual y es el símbolo de la verdad, de la pureza de expresión, de de la sinceridad.

Color frió por excelencia, es tranquilo, produce una sensación de frescura.
Por ejemplo un local azul evoca el espacio y el amor pues proporciona la sensación de amplitud.

Violeta.

Un rojo enfriado que contiene un sentido físico y espiritual, un elemento de fragilidad inspirador de tristeza. Significa juicio y benevolencia, también esta asociado con la muerte y el silencio. Se caracteriza por ser un color frió, pero a

la vez expresa serenidad, pasividad, tranquilidad. Este color es la mezcla de los colores azul y rojo. Pero según Escudero al violeta lo simboliza como el amor, pasión, verdad, resignación y recogimiento y es un color poco frecuente en la naturaleza.

Purpura.

Impresión de seria dignidad. Significa riqueza, pompa y que por ser una combinación del rojo con el azul adquiere también los atributos de estos dos colores, como el coraje, la virilidad (rojo), la espiritualidad y la nobleza (azul).

En un sentido metafórico expresa muerte y tristeza y en la actualidad simboliza "ley en la universidades"

Índigo.

De este color, Heard dice que equivale al periodo de los 50 a los 60 años de la vida humana. En el hombre esta etapa sugiere un eslabón, un estado de juicio y cualidad reflexiva por lo que el color índigo sugiere misticismo y la majestuosidad de la ley, así como representa la transformación de lo ideal en la ley.

Blanco.

Es la turbiedad absoluta; es el elemento más neutro y claro de los que llena el espacio, usado para significar luz, pureza, castidad, paz, verdad, modestia e inocencia. Este color se encuentra en los atributos físicos de debilidad por ello simboliza delicadeza y femineidad. Este color es sinónimo de lo no adulterado y sus atributos son opuestos al negro. Graves lo identifica a este color como positivo estimulante luminoso brillante delicado puro y significa inocencia y verdad.

Negro.

Este color es lo opuesto al blanco, por tener características que podrían considerarse negativas relacionándolas con la desgracia, duelo, oscuridad, desesperanza, terror, crimen y muerte.

Combinado con el blanco significa humildad, melancolía, solemnidad, profundidad y prudencia.

Según Heard el color negro es una cualidad negativa y en el lenguaje del color significa negación.

Gris.

Mitad blanco mitad negro, muchos autores no consideran importante el gris dentro del significado del lenguaje del color aunque siempre se lo asocie con la vejez, resignación pasividad y la humildad. Este color es sinónimo de sobriedad de piedad a la vez de tristeza y por ser un color frió se lo asocia con el invierno las lluvias y los días nublados.

Café.

Luckiesh le da al café un significado ambivalente ya que por un lado es un ensombresimiento del amarillo por lo que significa tristeza y es un color común en otoño y por otro lado dice que es goce, deleite y se lo asocia con el vigor, fuera, solidaridad, confidencia y dignidad, el color café representa la madurez y la sensualidad.

Rosa.

Este color tiene una alta relación con lo dulce y agradable, tal vez por eso exista la frase sueños color de rosa refiriéndose a una concepción grata de la vida, la mezcla del rojo y el blanco significa amor e inocencia según Luckiesh y Heard.

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO.

4.1. Determinación de Variables.

- Variable Independiente.

Diseño Interior de un bus urbano tipo

- Variable Dependiente.

Para la ciudad de Ambato.

4.2. Tipo de Investigación.

La investigación que utilizaremos es la explicativa, ya que con esta podemos buscar el por qué de los hechos mediante el establecimiento de la relación causa y efecto.

Teniendo como objetivo establecer la problemática mediante un análisis de campo.

4.3. Modalidad.

La modalidad que utilizaremos es la de campo ya que con la misma es posible recolectar datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, para obtener datos exactos, sin manipular o controlar variable alguna.

Conjuntamente utilizaremos la Investigación Experimental, ya que con esta podemos someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos para observar los efectos que se producen.

4.4. Población y Muestra.

4.4.1. Población.

El universo son las empresas calificadas para la construcción de buses urbanos en el Ecuador que son 45, en Ambato contamos con 23 empresas, en la ciudad de Quito contamos con 14, en Cuenca, Sangolquí y Riobamba con 2, en Latacunga y Pifo con 1, actualizadas hasta el día martes 3 de febrero del 2009.

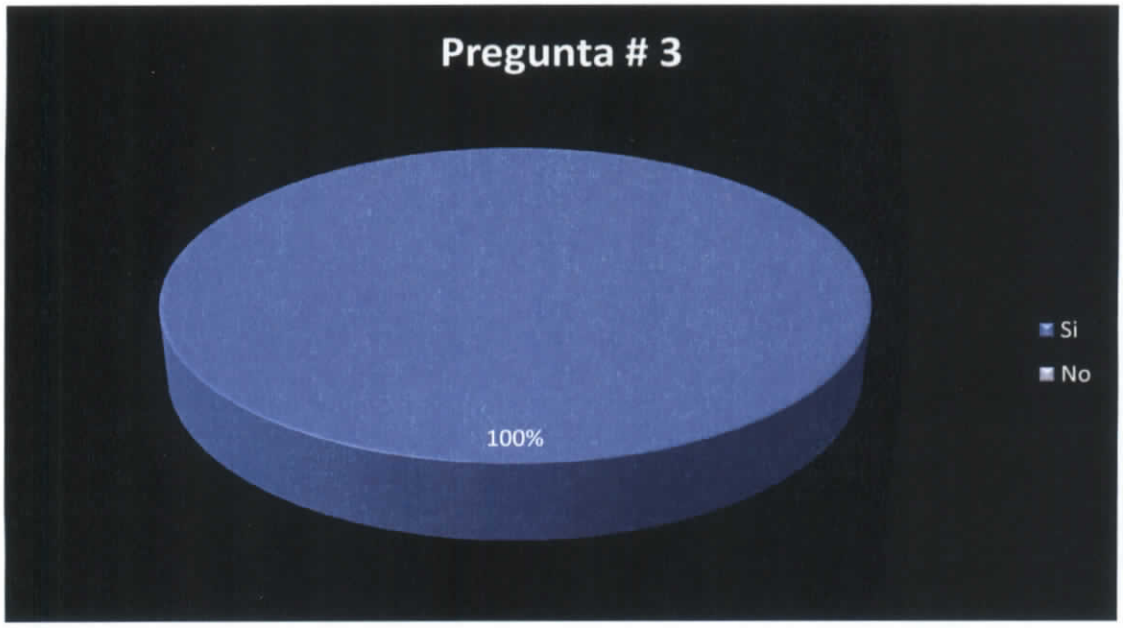
Pregunta No 3

¿Aplican las normas de la EMSAT para la construcción?

Análisis de Interpretación:

Todas las empresas carroceras cumplen con las normas de la EMSAT para la construcción de los autobuses, es indispensable ya que a través de esta podemos satisfacer las necesidades de los pasajeros.

Estas normas no se las cumplen en un 100% como podemos ver en la siguiente pregunta.

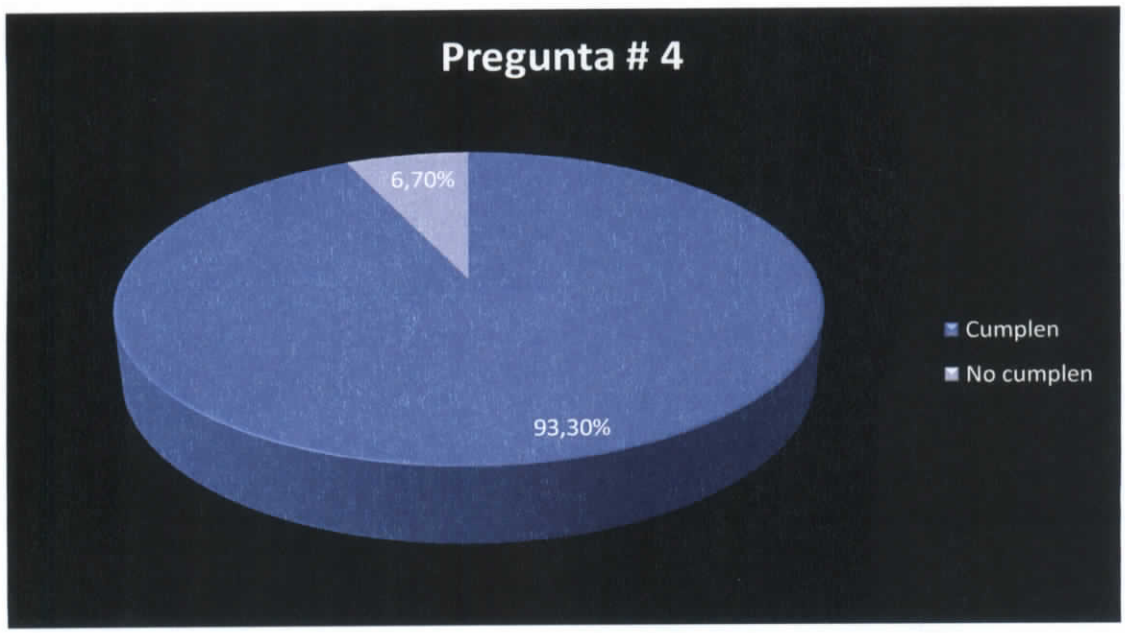


Pregunta No 4

¿En qué porcentaje cumplen con la normalización? .....%, y por qué?

Análisis de Interpretación:

La normalización se la cumple en un 93,3% pero el 6,70% de las empresas no la cumplen, porque el cliente quiere hacer cambios a su criterio, finalmente acaba alterando parámetros de la normalización.

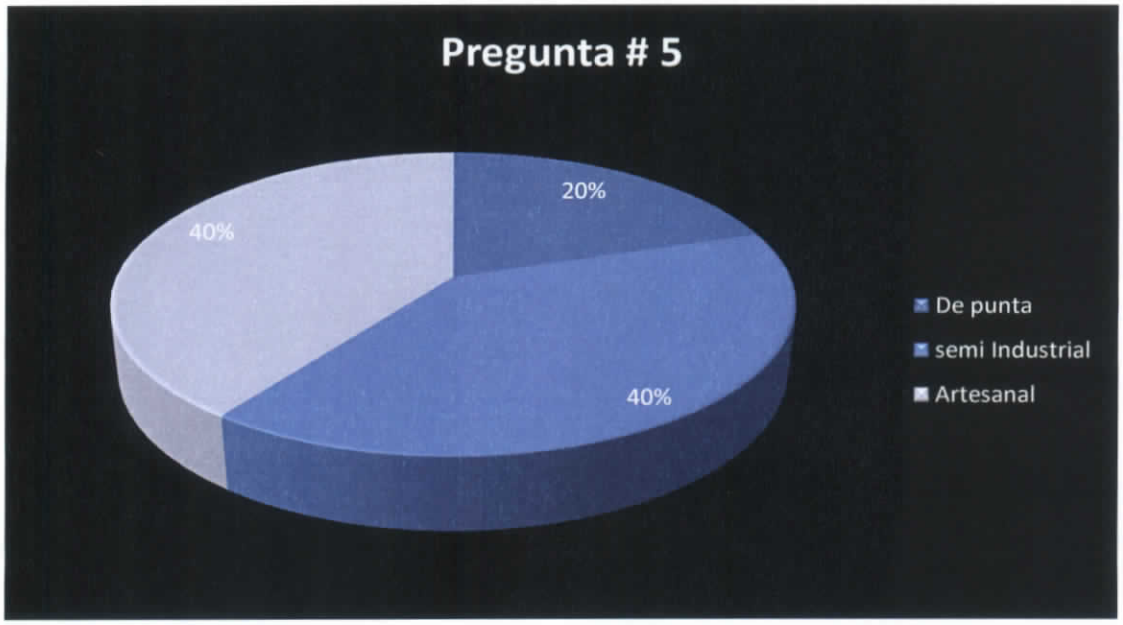


Pregunta No 5

¿Qué tipo de tecnología aplican en su empresa?

Análisis de Interpretación:

Del la totalidad de empresas carroceras existentes en nuestro medio obtuvimos como resultado que el 40% de las empresas utilizan tecnología artesanal (trabajo manualmente), el otro 40% utilizan tecnología semi industrial (trabajo manual y maquinaria), y el 20% restante utilizan tecnología de punta (maquinaria actualizada).

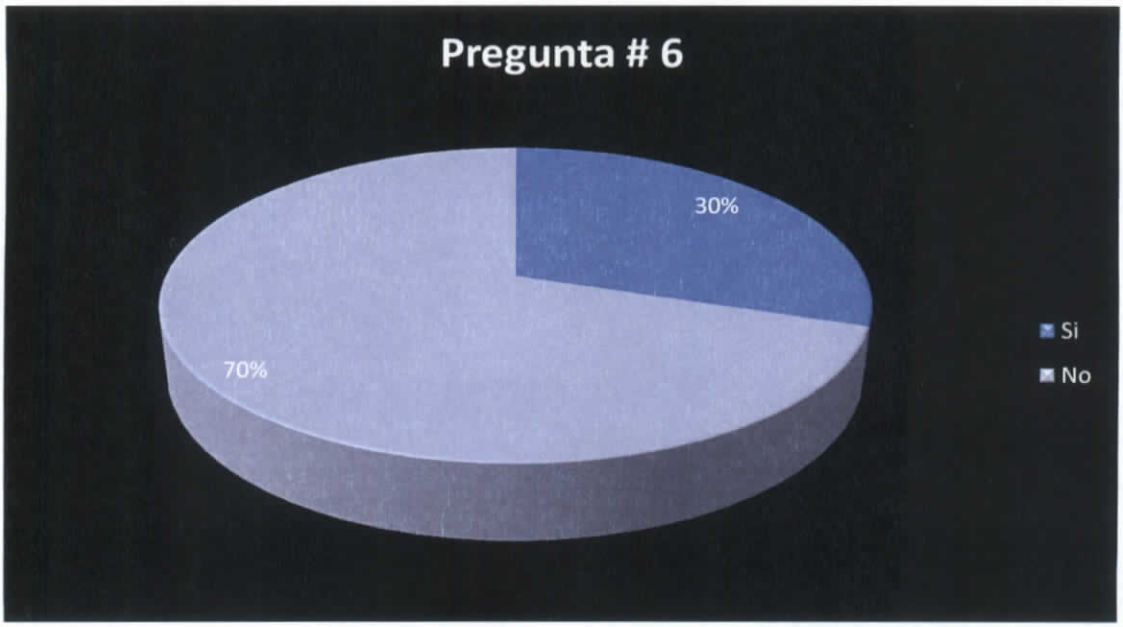


Pregunta No 6

¿Conoce nuevas tecnologías para el diseño de interiores?

Análisis de Interpretación:

En nuestro medio el 70% no conocen de tecnología para el diseño de interiores, pero el 30% de las mismas manifestaron que si, entre estas esta las normas Inen que rigen parámetros de seguridad, además manifestaron conocer de tecnologías utilizadas en Europa y China.

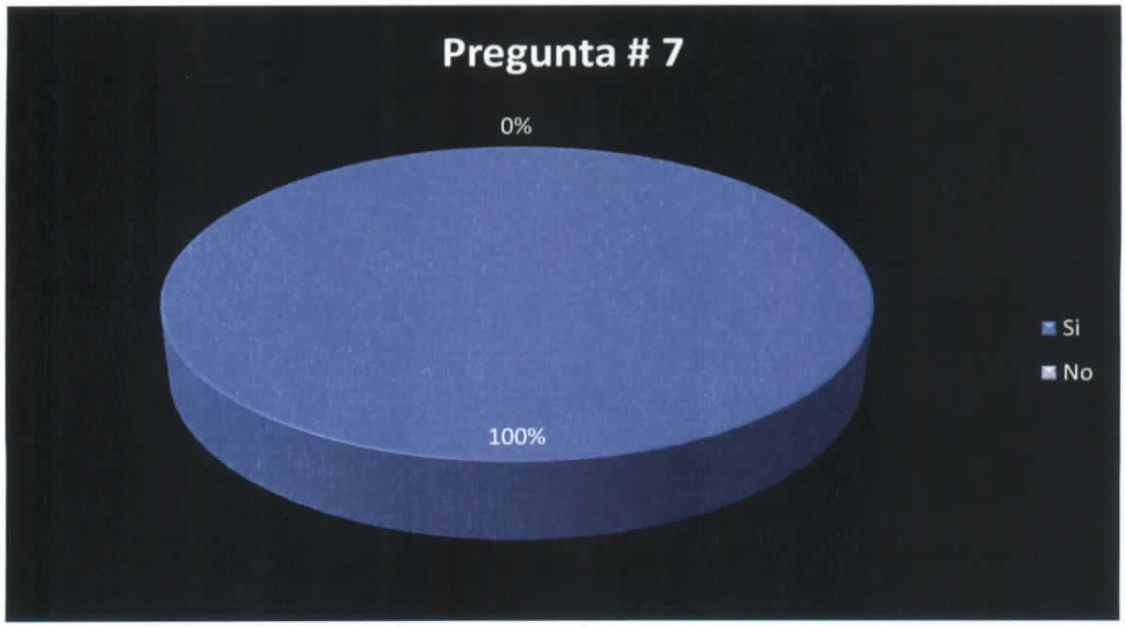


Pregunta No 7

¿Estaría dispuesto a ubicar espacios para personas discapacitadas?

Análisis de Interpretación:

La totalidad de las empresas están de acuerdo en ubicar espacios para personas discapacitadas, ya que para estas personas es difícil realizar sus actividades diarias y sería necesario contribuir para aquello, con un diseño que implemente espacios para personas en sillas de ruedas, y asientos destinados a personas con movilidad reducida como mujeres embarazadas, personas con muletas o personas de la tercera edad.

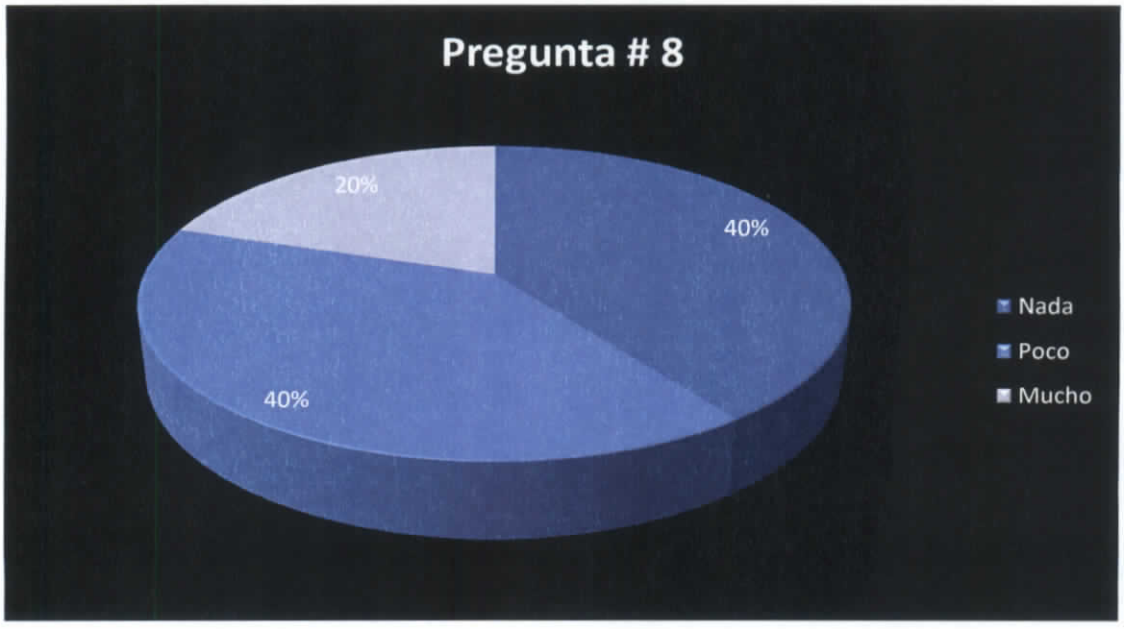


Pregunta No 8

¿Cuánto conoce sobre la evolución que han sufrido los buses en el diseño interior?

Análisis de Interpretación:

Del 100% de las empresas entrevistadas el 40% manifestó saber poco, el otro 40% nada y el 20% dijo saber mucho sobre la evolución del diseño interior en autobuses.



4.7. Conclusiones y Recomendaciones.

Conclusiones.

Como conclusión podemos decir que un menor número de las empresas carroceras cuentan con diseñadores de interiores; lo que conduce a que no se tenga conocimiento de nuevas tecnologías, además se concluyo que la mayor parte de las empresas no cuentan con el conocimiento suficiente para el diseño de interiores, esto no permite tener una adecuada fabricación interior de autobuses con los parámetros recomendados. Pocas son las empresas que mencionan normas de seguridad como las del Inen.

Concluimos también que en cuanto a los materiales utilizados son nacionales como extranjeros para la fabricación de los autobuses, dando preferencia a los nacionales.

En cuanto a la normalización de la EMSAT todas las empresas cumplen con estos requerimientos pero no en su totalidad, por modificaciones que el propietario proponga. Los propietarios influyen en la toma de decisiones en el acabado del diseño interior ya que las peticiones o cambios que hacen conllevan al desacato de normas que rigen para la aprobación de circulamiento del autobús.

La tecnología que más se aplica en el medio de las carrocerías es la semi industrial y la artesana, encontramos pocas empresas que utilizan tecnología de punta ya que los poderes adquisitivos de las mismas permiten una actualización de maquinaria.

Podemos concluir también que los empresarios están dispuestos a colaborar con las personas discapacitadas ya que tienen la predisposición de colocar lugares específicos para personas disminuidas.

Para finalizar se concluye que los constructores tienen poco conocimiento sobre la evolución del diseño interior de los autobuses, ya que se han guiado en catálogos, revistas, sitios web, etc. de países Europeos que han hecho del diseño una práctica creativa y con tendencias.

Recomendaciones.

Se recomienda la implementación de ingenieros en diseño interior para el proceso de fabricación ya que estos ayudarán a analizar aspectos generales dentro del diseño.

Se recomienda no modificar aspectos que afecten al cumplimiento de las normas establecidas por la EMSAT ya que estos estándares técnicos permitirán que los asientos, áreas de circulación y accesorios sean apropiados para cubrir con las necesidades de los usuarios.

Se recomienda aplicar espacios específicos para personas discapacitadas y con falta de movilidad, tomando en cuenta los factores ergonómicos requeridos que son indispensables para estas personas.

Utilizar materiales que permitan tener mayor seguridad en el interior del autobús como son materiales no inflamables, antideslizantes, vidrios de seguridad laminados, para mayor protección en caso de un accidente.

CAPITULO V

El Diseño.

5.1. Partidos del Diseño.

5.1.1. Partido Funcional.

La función del diseño interior de un bus urbano tipo es de brindar un servicio que permita sentirse cómodo durante el trayecto, para lo cual contamos con sillas cuya función principal es brindar asiento al ser humano tanto en niños, adultos y personas de la tercera edad.

También cuenta con apoyos que su función principal es mantener a las personas que se transportan paradas sujeción.

5.1.2. Partidos Tecnológicos.

Los materiales que utilizaremos serán: poliuretano flexible y rígido para los asientos, y para los tapizados materiales vinilicos con soporte textil, para los pisos materiales vinilicos espumados con soporte textil con características de retardancia al fuego, además de estos láminas de acero negro antideslizante,

para los acabados superiores como es el techo fibra de vidrio, para los laterales acero inoxidable o fibra de vidrio.

5.1.2.1. Estudio de Materiales.

Los materiales siguientes son producidos en la empresa Proquinal la misma que es distribuida en nuestra ciudad por Comercial Yolanda Salazar.

Descripción del producto.

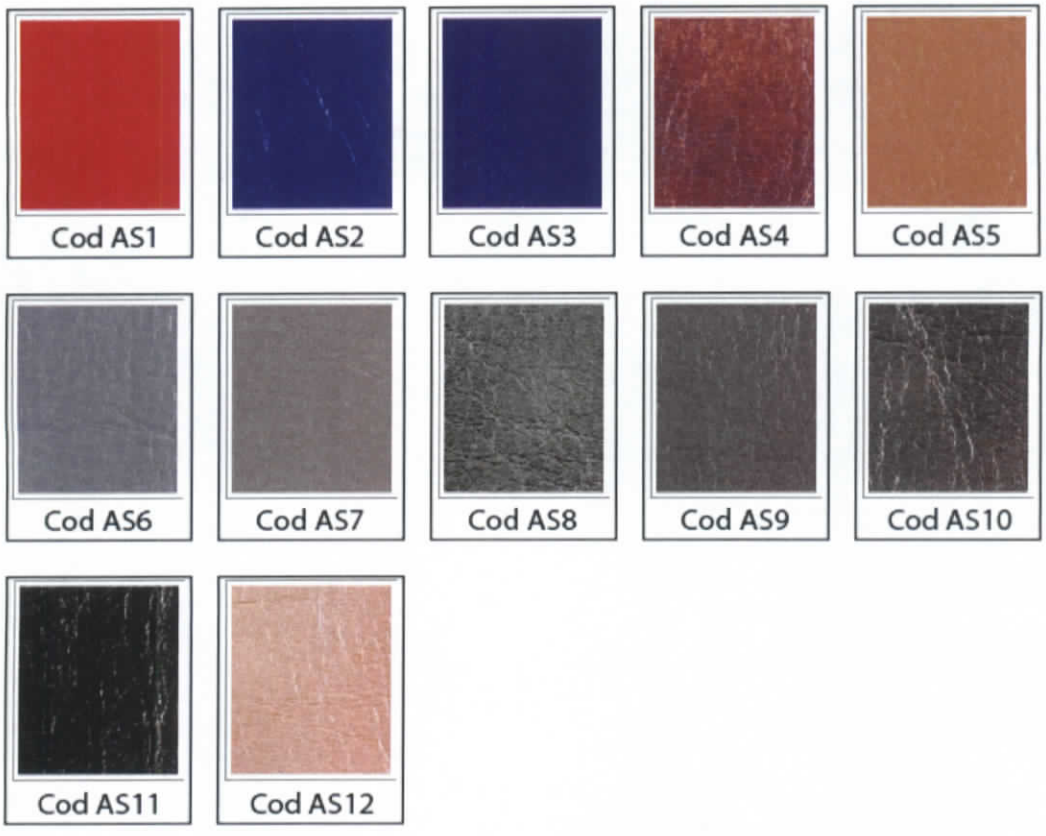
Estos materiales son vinílico espumados con soporte textil. Posee excelente resistencia al desgaste por uso, retardancia al fuego y durabilidad del color a los rayos ultravioletas. Material microperforado, fresco y confortable. Tienen excelente facilidad de limpieza y buena resistencia física.

Estos materiales están realizados para ser utilizados en TAPICERIA AUTOMOTRIZ .Los mismos que son aptos para los procesos de troquelado, pegado, cosido y sellado.

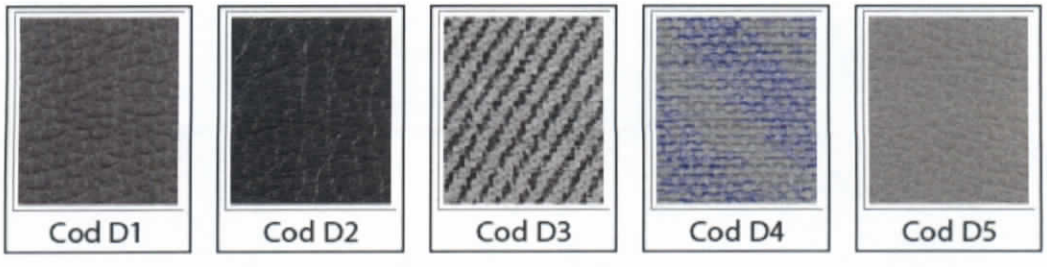
Sillas Automotrices.

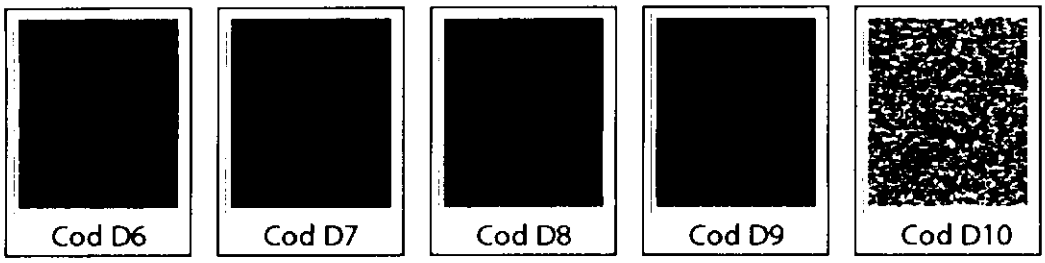
Dentro de los materiales para sillas podemos encontrar los siguientes materiales:

Assia supra

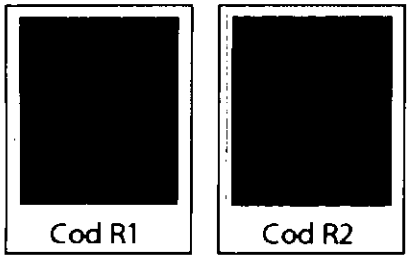


D30P

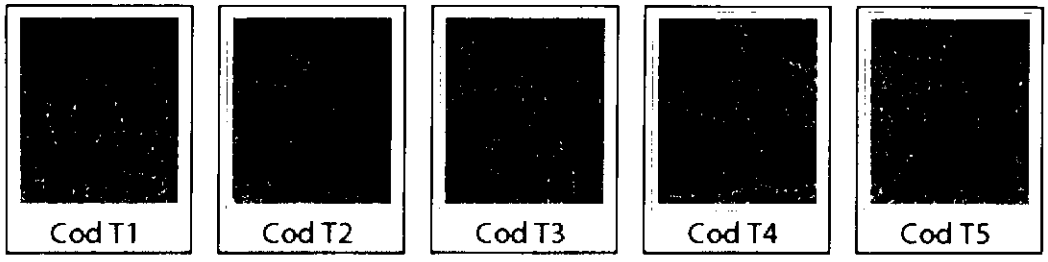




Rodas.



Trimer.

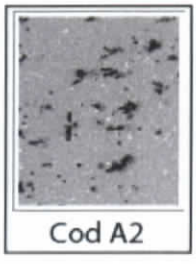



Cod T6

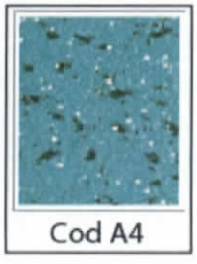
Pisos.

Advantage.


Cod A1


Cod A2

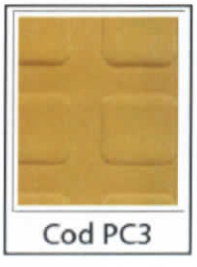

Cod A3


Cod A4

Pisos cuadrados.


Cod PC1


Cod PC2


Cod PC3

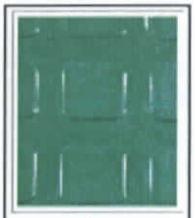

Cod PC4


Cod PC5

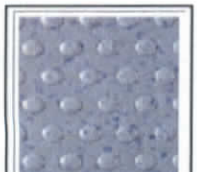

Cod PC6


Cod PC7

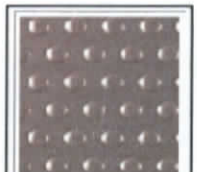

Cod PC8


Cod PC9

Confort.

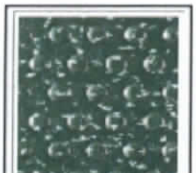

Cod C1


Cod C2


Cod C3


Cod C4

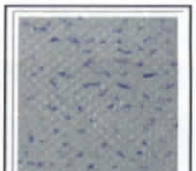

Cod C5

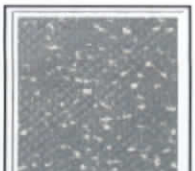

Cod C6

Cónsul.

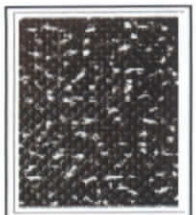

Cod CL1


Cod CL2

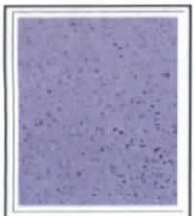

Cod CL3

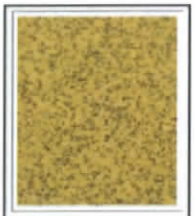

Cod CL4

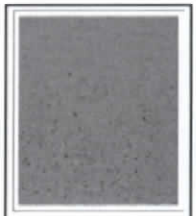

Cod CL5


Cod CL6

Impacto.


Cod I1


Cod I2


Cod I3


Cod I4


Cod I5

Mars.

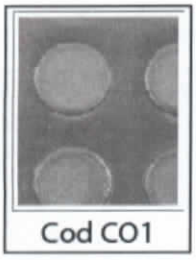

Cod M1


Cod M2

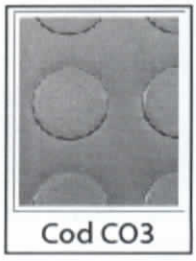

Cod M3


Cod M4

Corsario.


Cod CO1


Cod CO2


Cod CO3


Cod CO4

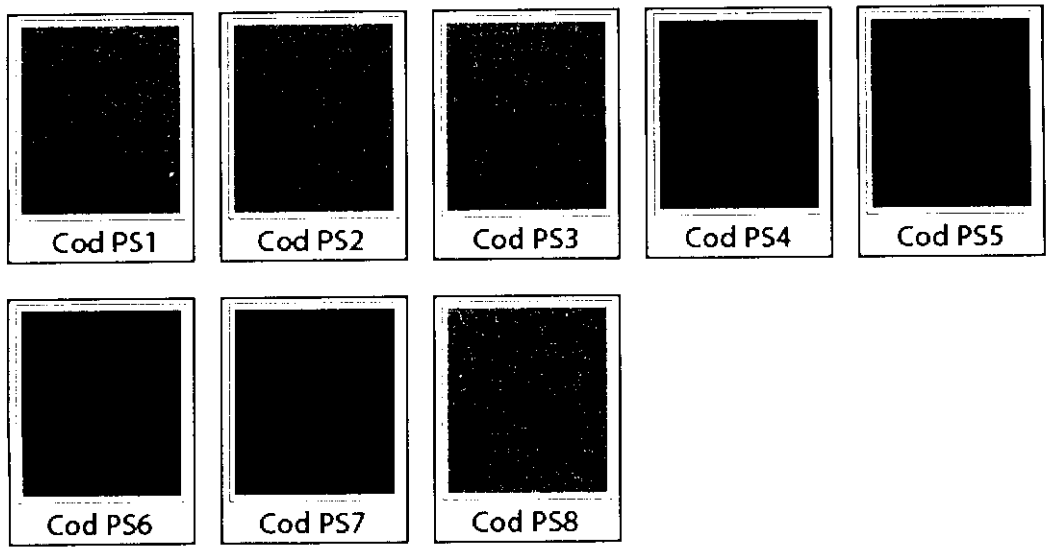

Cod CO5


Cod CO6

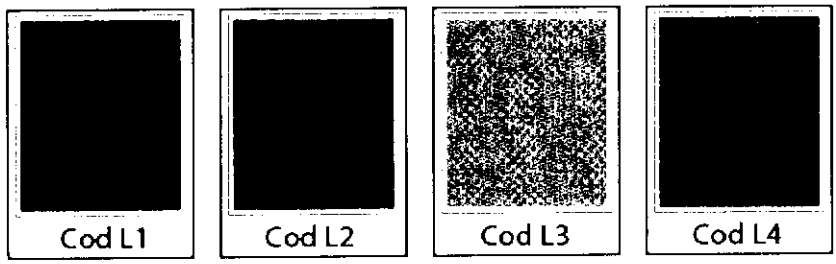
Alfajor.


Cod AR1

Paneles.



Lanas.



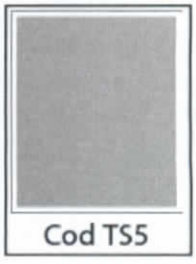
Techos.


Cod TS1


Cod TS2


Cod TS3


Cod TS4


Cod TS5


Cod TS6

Sillas buses.

Express cosmos.

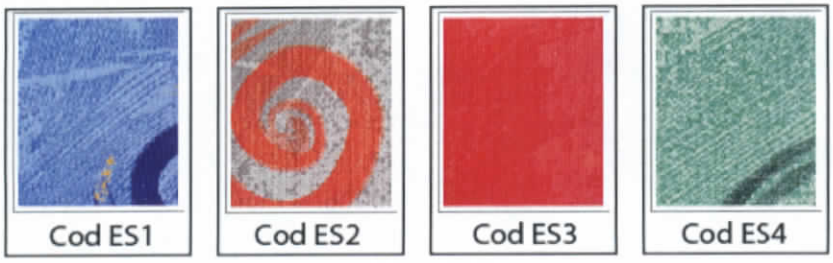

Cod E1


Cod E2


Cod E3


Cod E4

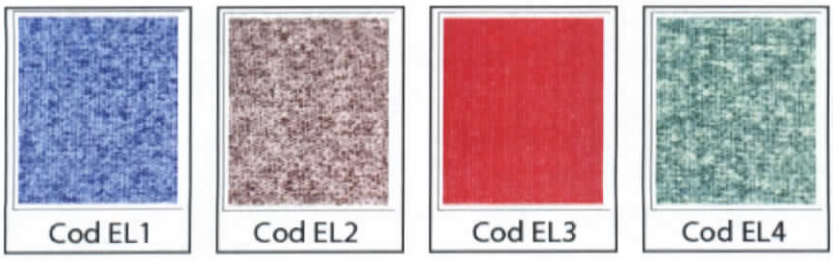
Express espiral.



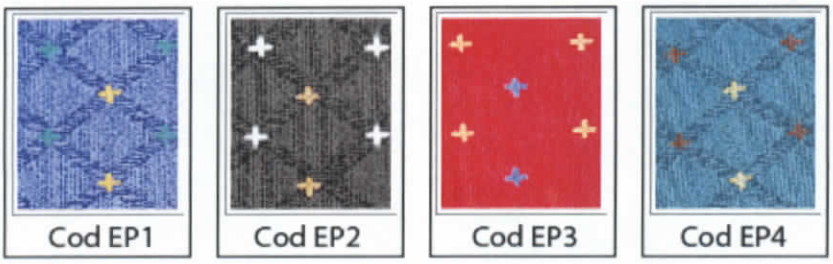
Express fantástico.



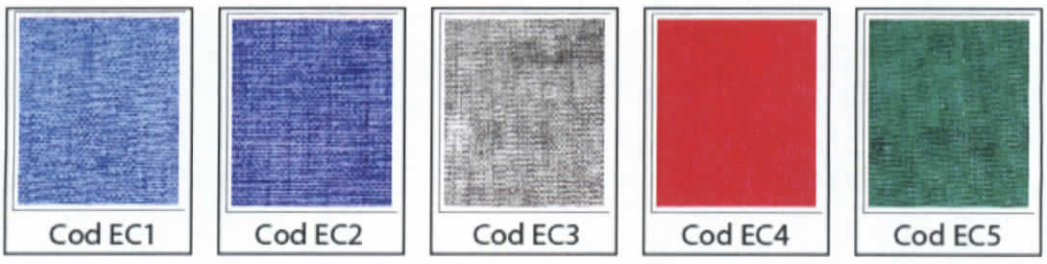
Express fantástico sutil.



Express passenger.



Express combitex.

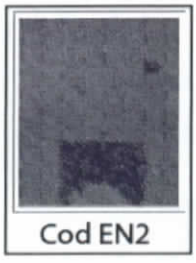


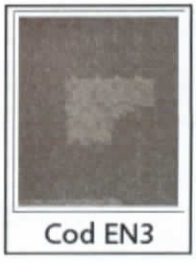
Express travel.



Express nilo.


Cod EN1


Cod EN2


Cod EN3


Cod EN4

Koram.


Cod K1


Cod K2


Cod K3


Cod K4

Accesorios.


Cod CS2p


Cod CS3p


Cod PTC


Cod PBs


Cod MLe


Cod IP


Cod Lu.P.

Piezas plásticas para sujeción.


Cod G6h


Cod GV

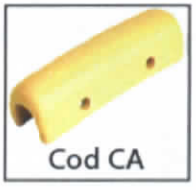

Cod SPp


Cod GFm


Cod GA


Cod GZb


Cod TP


Cod CA

Precauciones y Recomendaciones de los vinilos.

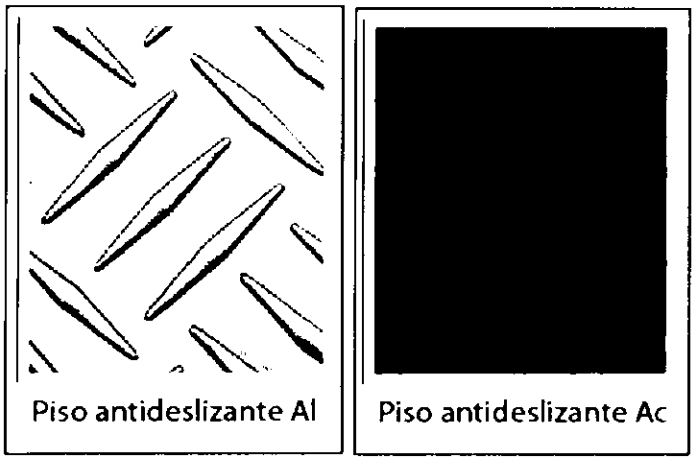
- No hacer trazos con esferos, utilizar un lápiz o tiza.
- En el momento del corte para señalar en el material, no hacer "incisiones" estas proporcionan el rasgado en la pieza.
- Se recomienda utilizar pegantes poliuretanos.
- Preparar y limpiar muy bien la pieza o sitio donde será pegado el material.
- Usar pegantes en ambos lados del sustrato.
- Usar cantidades moderadas de pegante, esparcir de forma uniforme y dejar evaporar los solventes antes de pegar la pieza, para costuras utilizar aguja de punta redonda y tamaño de costura de 5-6 puntadas por pulgada.

Mantenimiento y Limpieza de los vinilos.

- No limpiar con líquidos solventes como thiñer, acetona, mek, alcohol, etc.
- Utilizar soluciones jabonosas o productos especiales para limpieza de telas vinílicas y retirarlas con tela blanca ligeramente humedecida.

Materiales Metálicos.

Entre los materiales metálicos antideslizantes que utilizaremos encontramos planchas de aluminio, planchas de acero y tubos de 1,5 pulgadas de diámetro, además de estos utilizaremos perfiles de aluminio para las uniones en gradas.



Piso antideslizante Al

Piso antideslizante Ac

Poliuretano inyectado.

Las principales características de poliuretano inyectado es su densidad ya que el poliuretano flexible está compuesto de material y espacios vacios, el Poliuretano rígido inyectado de densidad más elevada (150-1200 kg/m^3) son usados para elaborar partes de automóviles, yates, muebles y decorados.

La espuma de poliuretano tiene múltiples usos en el mundo actual:
En los colchones como relleno principal, rellenos de acolchados, en la construcción como aislante térmico o como relleno, en la industria del automóvil en las defensas y en asientos, en muchos artículos más como en juguetes, prendas de vestir, calzado, y en todo tipo de acolchados y rellenos.

Propiedades poliuretano inyectado.

Aísla el frio y el calor.
En planchas son fácilmente ajustables, pueden ser cortadas, perforadas, pintadas, pulidas y pegadas, otra de las ventajas es su peso y la ausencia de goteo en caso de incendio.

Tiene magnifica resistencia al agua, agua salada, aceites, ácidos muy diluidos, y soluciones alcalinas, no es afectada por hongos bacterias y malos olores, elimina ruidos excesivos.

5.1.3. Partidos de Inspiración.

En el entorno diario de nuestra sociedad encontramos diversidad de economías, culturas, niveles de educación los mismos que intervendrán en el diseño interior del bus urbano tipo para la ciudad de Ambato, ya que el nivel de interpretación de las personas va a depender de los factores antes mencionados.

Para este diseño nos enmarcaremos en el Funcionalismo, modernismo y el deutscher werkhund.

El **estilo funcional** del diseño va íntimamente ligado a funciones económicas y a la utilidad, además de esto, subyace una búsqueda en cuyo diseño haya atendido, sobre todo, a la facilidad, utilidad y comodidad de su empleo.

En el funcionalismo encontramos factores tales como la simplicidad, simetría, angularidad, abstracción, coherencia, secuencialidad, unidad, organización, economía, sutilidad, continuidad, regularidad, aguzamiento, monocromaticidad.

También podemos decir que el funcionalismo va ser una herramienta para la satisfacción de las necesidades de los usuarios.



Figura 32:
Imagen de espacio funcional. Datos extraídos de http://i183.photobucket.com/albums/x219/tecnohaus/PIRATEBAYHOUSE/003-780x5301.jpg

EL MODERNISMO 1890-1910

"El adorno completa la forma. Es su prolongación, y reconocemos el sentido y la justificación del adorno en su función. Esta función consiste en estructurar la forma, y no en decorar"

H Van de Velde.

El modernismo, acusado de ornamental por los funcionalistas, es en realidad un intento de proporcionar el empleo de la máquina en la producción industrial, en arquitectura o en artes aplicadas sin por ello rechazar el arte y al individuo, sino tratando de unir el arte y la técnica.

En esta tendencia predominan las **líneas rectas y los colores sólidos**. Lo funcional es igual de importante que lo estético, muebles simples, líneas rectas, colores sólidos esa es la tendencia en la decoración del estilo moderno-contemporáneo. Lo moderno es el uso de los materiales de la revolución industrial (como acero, cromo, vidrio y plástico); y lo contemporáneo, los colores fuertes.

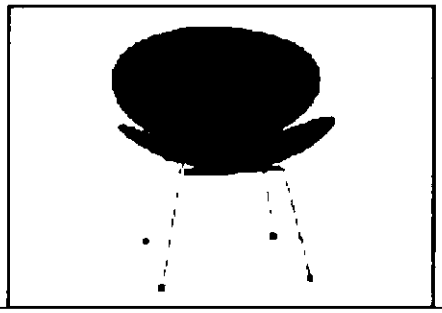


Figura 33:
Imagen de silla moderna. Datos extraídos de http://www.ventaunica.com/uploads/product/744/volta_fauteuil_photo.jpg

EL DEUTSCHER WERKHUND 1907-1934

"Solo la normalización comprendida como el resultado de una sana concertación, puede permitir el hallazgo de un gusto seguro y compartido por todos"

H. Muthesius.

El Deutscher Werkhund era una asociación mixta de arquitectos, artistas e industriales, fundada en 1907 en Alemania por Herman Muthesius. Fue una organización importante en la historia de la Arquitectura moderna y del diseño moderno.

El Werkbund, por la voluntad de unir arte e industria, introdujo realmente el concepto de creación industrial y, a través del diseñador industrial. El primer diseñador "concejero artístico" se encargo de diseñar un programa completo para la producción (los objetos, la arquitectura y la tipografía), sometiéndolos a la fabricación y racionalizando la producción.

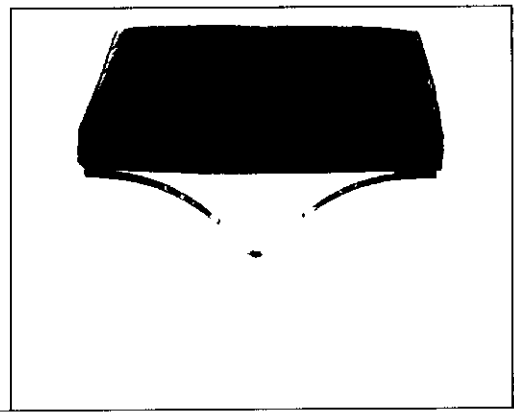


Figura 34:
Imagen del movimiento EL DEUTSCHER WERKHUND
http://themagazine.info/56/Pictures/Classics/art336Two.jpg



Figura 35:
Imagen del movimiento EL DEUTSCHER WERKHUND
http://www.werkbund-berlin.de/bilder/werkbund_neue_mitglieder_moritz_schneider_2007.jpg

5.2. Conclusiones.

Como conclusión podemos explicar que los partidos del diseño permiten hacer un análisis de la funcionalidad, la tecnología que utilizaremos (materiales) y los partidos expresivos que tendrá el diseño como es el Funcionalismo, el Modernismo y el Deutscher Werkhund.

El Funcionalismo trata de la simplicidad, utilidad y la comodidad de empleo. El modernismo consiste en estructurar la forma (el adorno completa la forma). Y el Deutscher Werkhund dice que la normalización como resultado de una concertación, permite el hallazgo de un gusto seguro y compartido por todos.

CAPITULO VI

PROPUESTA.

6.1. Tema.

Diseño interior de bus urbano tipo para la ciudad de Ambato.

6.2. Propósito.

Brindar comodidad tanto a los pasajeros y al conductor mediante una propuesta de diseño interior.

6.3. Objetivo.

La propuesta de diseño interior debe cumplir con estándares de construcción de buses urbanos tipo, y permitir un mejoramiento ergonómico y antropométrico en la distribución, asientos tanto del pasajero como del conductor, en zonas de discapacitados y apoyos para sujeción de pasajeros.

6.4. Distribución de Zonas.

Ambientes.	Conductor. Pasajeros. Circulación. Discapacitados. Ingreso y Salida.
Necesidad.	Comodidad. Transporte. Ubicación. Transporte y Comodidad. Amplitud.
Actividad.	Conducir. Sentado o de pie. Caminar. Acomodarse. Subir y Bajar.
Área.	180cm x 80cm asiento y corredor corredor de 700mm 126cm x 83cm Ancho 1200mm x 2358mm de alto
Especificación.	Asiento ergonómico con desplazamiento horizontal y vertical. Asientos ergonómicos mayor amplitud en corredor. Corredor amplio. Arnés de anclaje para silla de ruedas. Puertas con sujeciones de ingreso ubicadas a 45 grados.

Cuadro 14:
Elaborado por el investigador.

6.5. Diseño de Asientos.

6.5.1. Asientos Conductor.

Los asientos en general deben ser confortables, funcionales y cumplir con la tarea o actividad que se vaya a realizar, además de esto el asiento del conductor debe proporcionar estabilidad para realizar tareas con las manos y movimientos de los pies.

Este asiento va a contar con movilidad tanto el recorrido de adelante para atrás el mismo que permitirá acomodar a mayor número de personas.

Las siguientes dimensiones según Julios Panero y Martin Zelnik permiten tener una buena distribución antropométrica:

	Dimensiones	Medidad
A.	Altura del asiento en el borde delantero	36cm
B.	Altura del asiento de máximo apoyo	32cm
C.	Profundidad efectiva del asiento	43cm
D.	Anchura del asiento.	46cm
E.	(α) Inclinación del asiento.	3°
F.	(β) Inclinación del respaldo.	16°
G.	(ð) Angulo asiento respaldo.	103°
H.	Altura del punto más prominente del respaldo.	20cm
I.	Anchura del respaldo.	49cm
J.	Altura del respaldo.	83cm
K.	Altura del apoyo para la nuca.	62cm

Cuadro 15:
Elaborado por el investigador.



Figura 36:
Elaborado por el investigador.

Este asiento está elaborado con una estructura metálica, espuma inyectada y materiales vinilicos en su tapicería.

La colocación la haremos mediante tornillos en la estructura deslizante (adelante atrás) del asiento.

La estructura deslizante del asiento consiste en un sistema de Riel de tres tiempos con tope, para la sujeción al piso utilizaremos tornillos milimétricos de

5/16 x 1 1/2 con tuerca y cabeza para llave, además poseerá un mecanismo de reclinación de tres tiempos.

6.5.2. Asientos de Pasajeros.

Para el diseño del asiento del pasajero tomaremos como guía las dimensiones establecidas por la EMSAT (Q).

	Dimensiones	Medidad
A.	Profundidad mínimo	40cm
B.	Ancho mínimo	42,5cm
C.	Altura desde el piso	40cm
D.	Ancho mínimo de espalda	40cm
E.	Espacio entre espaldar y asidero de sujeción	10cm
F.	Altura total	90cm
G.	Angulo entre espaldar y asiento	100 a 105°
H.	Angulo de inclinación de asiento	2 a 6°
L.	Distancia entre asientos.	70cm

Cuadro 16:
Obtenido de la normalización para buses urbanos.

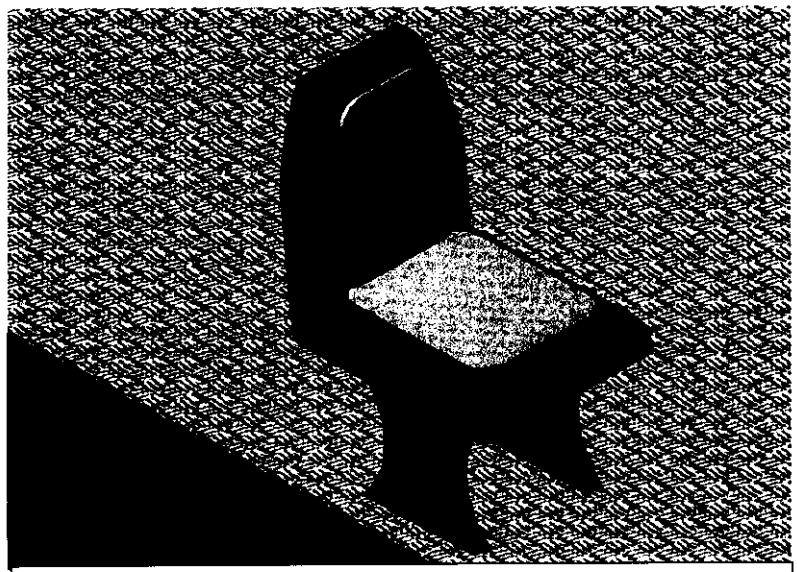


Figura 37:
Elaborado por el investigador.

El asiento de los pasajeros está elaborado en poliuretano inyectado fexible en el asiento y el respaldo, los mismos que estarán aconchados, y tapizados con materiales vinilicos.

Este asiento tendrá una estructura de tubo soldado en la parte inferior que permitirá unir fácilmente con el soporte para el piso (lamina de tol dada formas), las misma que se unirá a la carrocería mediante Tornillos milimétricos de 5/16 x 1 ½ con tuerca y cabeza hexagonal mas una tapa plástica para tornillo 5/16.
El acolchado se unirá al respaldo y al asiento mediante macho y hembra

6.5.3. Asientos para personas con movilidad reducida.

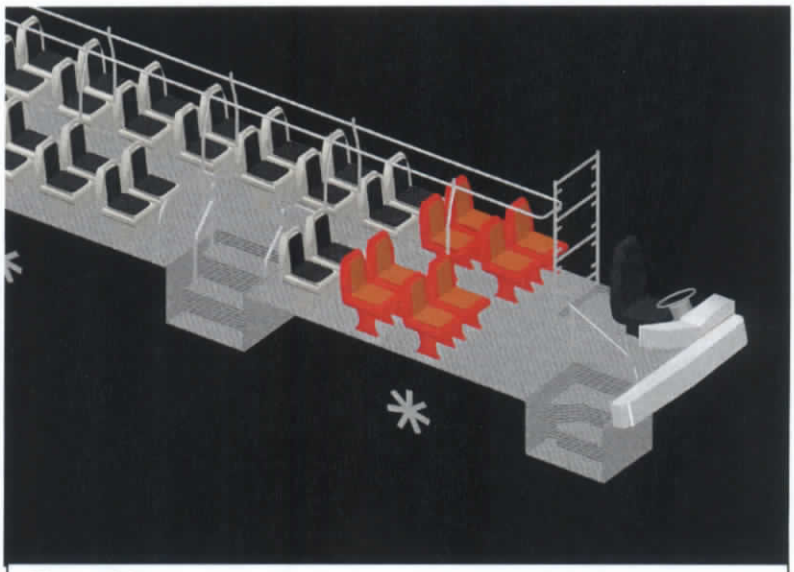


Figura 38:
Elaborado por el investigador.

La variación que tenemos de los asientos para pasajeros es la diferencia de color.

6.6. Diseño interior.

6.6.1. Diseño de Gradas.

Las dimensiones para la relación huella-contrahuella según la normalización son:

	Dimensiones	Medidad
A.	Altura máxima del primer peldaño	45cm
B.	Huella minima del primer peldaño	30cm
C.	Contrahuella máxima peldaños interiores	25cm

Cuadro 17:
Obtenido de la normalización para buses urbanos.

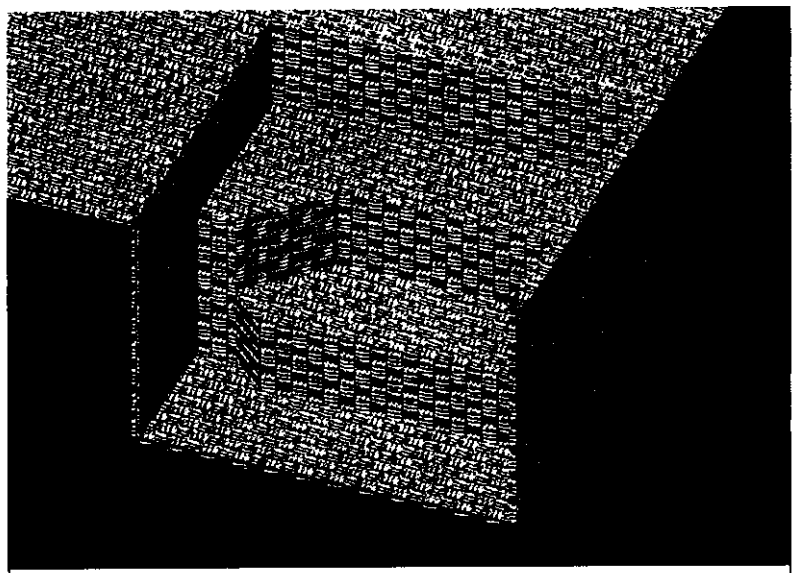


Figura 39:
Elaborado por el investigador gradas de ingreso.

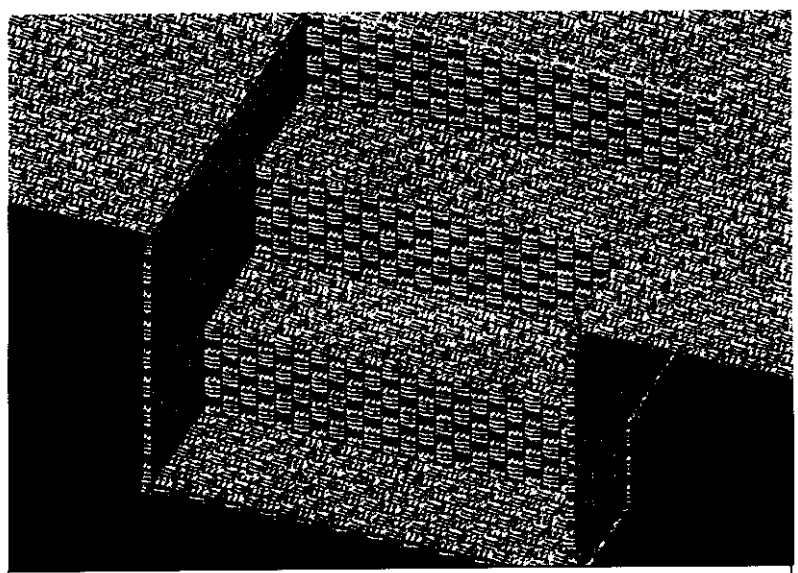


Figura 40:
Elaborado por el investigador gradas de salida.

6.6.2. Diseño de Pasamanos.

La dimensión del los pasamanos va a ser 1,5 pulgadas (3,8 centímetros) de diámetro, la holgura que debe contar el pasamanos es de 5,1cm y se debe colocar a una altura de 1,85cm desde el piso hasta el techo. Este pasamano tendrá una curvatura que permitirá a los pasajeros que se transportan de pie una mayor amplitud en el acomodamiento.

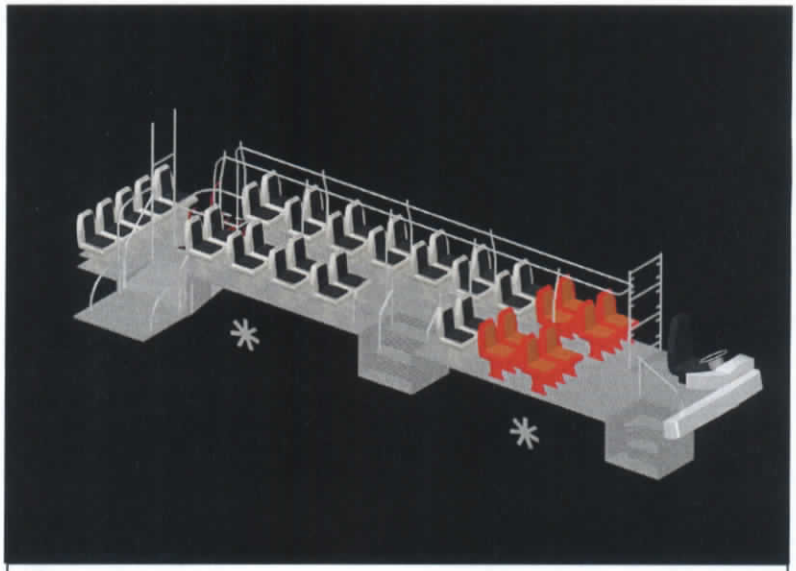


Figura 41:
Elaborado por el investigador.

6.6.3. Diseño Techo.

El techo va a contar con dos secciones en la primera estará ubicada la iluminación directa y en el centro de la misma estará ubicado un panel y dentro

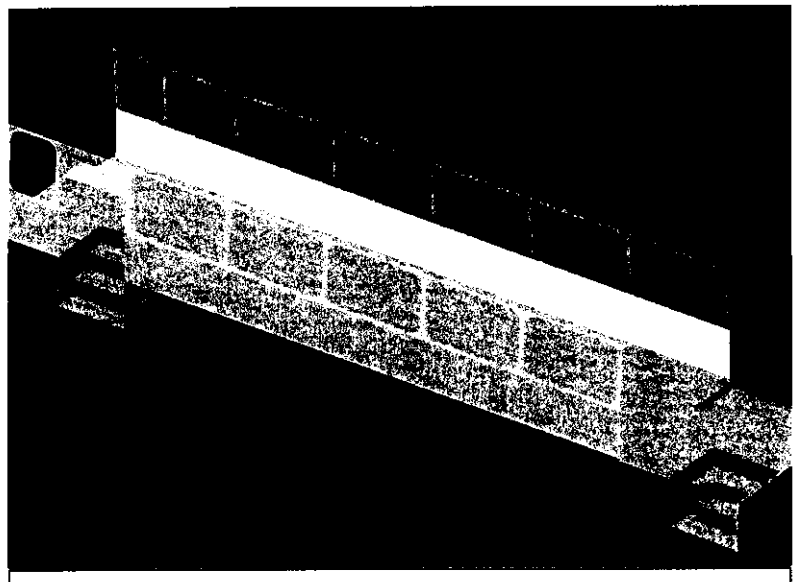


Figura 43:
Elaborado por el investigador.

6.6.5. Delimitador chofer.

Este delimitador contará con paneles de vidrio los mismos que estarán sujetados al delimitador por accesorios plásticos. Dependiendo del usuario podemos equiparlo con televisión o accesorios que desee en propietario, este delimitador lo diseñamos con una combinación de materiales como son el tubo y la fibra de vidrio.



Figura 44:
Elaborado por el investigador.

6.6.6. Delimitación para silla de ruedas.

Esta área es de 126cm x 83cm en la misma estará ubicada una delimitación del lugar con los tubos de pasamano los mismos que permitirán apoyarse a la persona discapacitada y asegurar la silla de ruedas.

Para el ingreso de silla de ruedas utilizaremos un sistema neumático o hidráulico que permita subir la silla de ruedas desde el piso

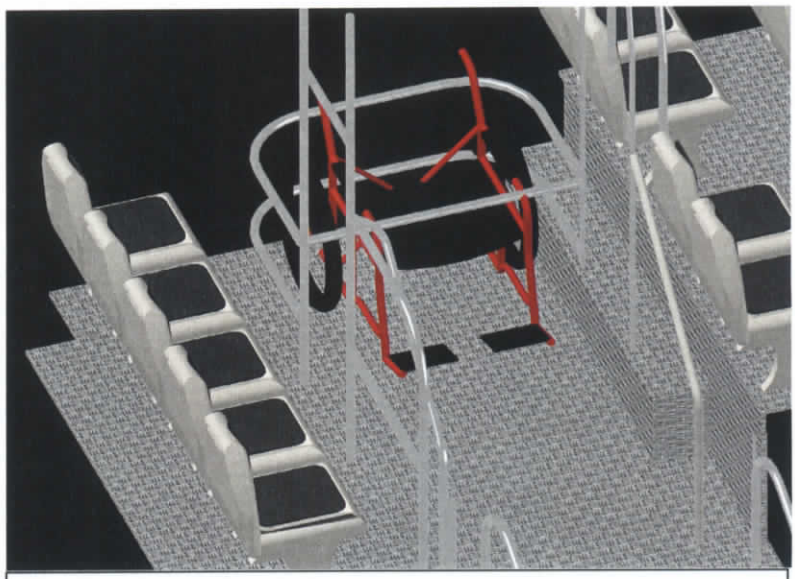


Figura 45:
Elaborado por el investigador.

6.6.7. Mecanismo para ingreso de silla de ruedas.

Este sistema hidráulico estará ubicado en la parte inferior del ingreso para silla de ruedas, la misma cuenta con un brazo mecánico, este brazo baja hasta el piso para que la persona en silla de ruedas se coloque en posición de ingreso, posteriormente sube y se coloca a nivel del piso del autobús para que la persona pueda ingresar fácilmente.

Las siguientes imágenes presentan el proceso para el ingreso de personas con sillas de ruedas.



Figura 46:
Elaborado por el investigador.



Figura 47:
Elaborado por el investigador.



Figura 48:
Elaborado por el investigador.



Figura 49:
Elaborado por el investigador.



Figura 50:
Elaborado por el investigador.



Figura 51:
Elaborado por el investigador.



Figura 52:
Elaborado por el investigador.



Figura 53:
Elaborado por el investigador.

6.6.8. Iluminación.

Consideraciones Básicas.

Para determinar los niveles de iluminación adecuados hay que tener valores recomendados para cada tarea y entorno son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, agradabilidad, rendimiento visual).

Como principales aspectos a considerar trataremos:

- El deslumbramiento
- Lámparas y luminarias
- El color
- Sistemas de alumbrado
- Métodos de alumbrado
- Niveles de iluminación
- Depreciación de la eficiencia luminosa y mantenimiento

El deslumbramiento

Esta es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Ejemplo:
Es lo que ocurre cuando miramos directamente una bombilla o cuando vemos el reflejo del sol en el agua.

Tenemos dos tipos de deslumbramiento, El perturbador y el molesto.

El primero consiste en la aparición de un velo luminoso que provoca una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa; un ejemplo muy claro lo tenemos cuando conduciendo de noche se nos cruza un coche con las luces altas.

El segundo consiste en una sensación molesta provocada porque la luz que llega a nuestros ojos es demasiado intensa produciendo fatiga visual. Esta es la principal causa de deslumbramiento en interiores.

Pueden producirse deslumbramientos de dos maneras. La primera es por observación directa de las fuentes de luz; por ejemplo, ver directamente las luminarias. Y la segunda es por observación indirecta o reflejada.

Lámparas y luminarias.

En el mercado encontramos una variedad de lámparas y luminarias pero las más utilizadas podemos decir que son:

- Incandescente
- Fluorescente
- Halógenas
- Leds

El color.

La apariencia en color de las lámparas viene determinada por su temperatura de color correlacionada. Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad de la luz: luz fría para las que tienen un tono blanco azulado, luz neutra para las que dan luz blanca y luz cálida para las que tienen un tono blanco rojizo.

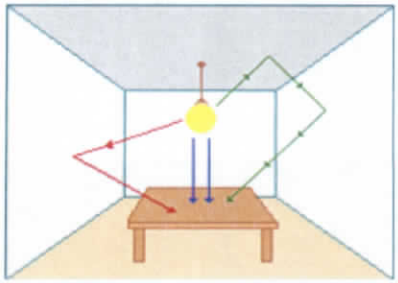
Ahora que ya conocemos la importancia de las lámparas en la reproducción de los colores de una instalación, nos queda ver otro aspecto no menos importante: la elección del color de suelos, paredes, techos y muebles. Aunque la elección del color de estos elementos viene condicionada por aspectos

estéticos y culturales básicamente, hay que tener en cuenta la repercusión que tiene el resultado final en el estado anímico de las personas.

Los tonos fríos producen una sensación de tristeza y reducción del espacio, aunque también pueden causar una impresión de frescor que los hace muy adecuados para la decoración en climas cálidos. Los tonos cálidos son todo lo contrario. Se asocian a sensaciones de exaltación, alegría y amplitud del espacio y dan un aspecto acogedor al ambiente que los convierte en los preferidos para los climas cálidos.

Sistemas de alumbrado.

Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala directamente o indirectamente por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega directa o indirectamente determina los diferentes sistemas de iluminación con sus ventajas e inconvenientes.



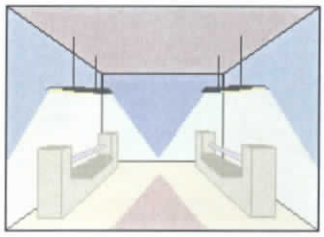
Métodos de alumbrado.

Los métodos de alumbrado nos indican cómo se reparte la luz en las zonas iluminadas. Según el grado de uniformidad deseado, distinguiremos tres casos:

Alumbrado General:



Alumbrado General Localizado:



Alumbrado Localizado:



Niveles de Iluminación recomendados.

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	**Recomendado**	**Óptimo**
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con	500	750	1000

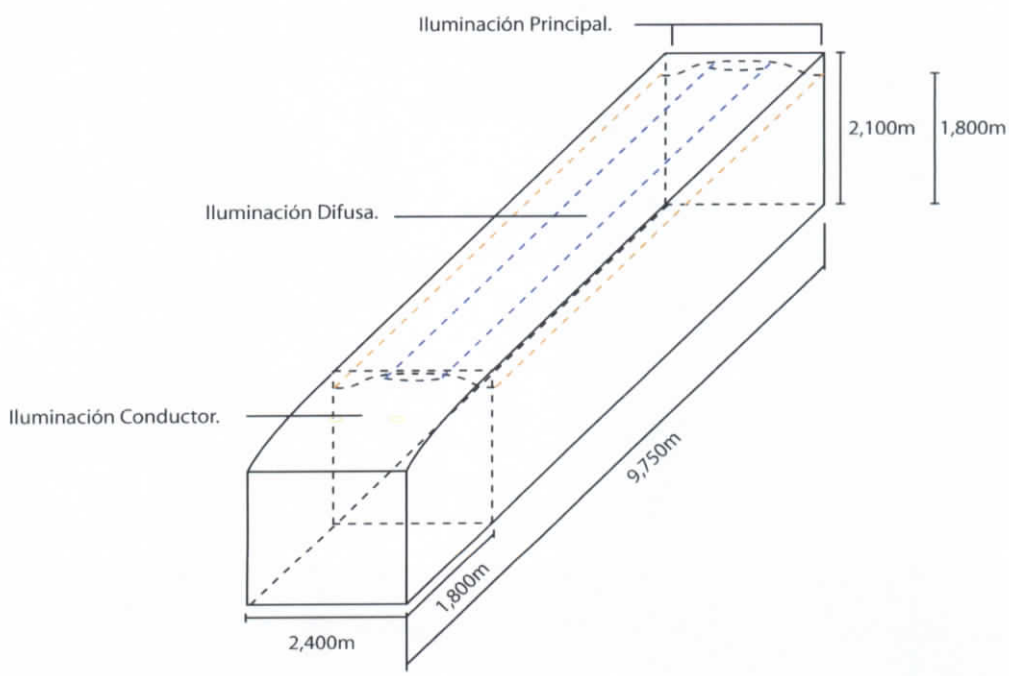
requerimientos visuales normales			
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

Depreciación de la eficiencia luminosa y mantenimiento.

El paso del tiempo provoca sobre las instalaciones de alumbrado una disminución progresiva en los niveles de iluminancia. Las causas de este problema se manifiestan de dos maneras. Por un lado tenemos el ensuciamiento de lámparas, luminarias y superficies donde se va depositando el polvo. Y por otro tenemos la depreciación del flujo de las lámparas.

En el primer caso la solución pasa por una limpieza periódica de lámparas y luminarias. Y en el segundo por establecer un programa de sustitución de las lámparas. Aunque a menudo se recurre a esperar a que fallen para cambiarlas, es recomendable hacer la sustitución por grupos o de toda la instalación a la vez según un programa de mantenimiento. De esta manera aseguraremos que los niveles de iluminancia real se mantengan dentro de los valores de diseño de la instalación.

CALCULOS.



Datos Iluminación Principal:

Altura: 1,800m

Altura suelo asiento: 0,45

Em. (niveles recomendados): 300 lux

Lámpara fluorescente: 40W

Lúmenes: 1050

d'= 0,30m

d=1,350m

h=1,05m

h'=1,80m

Nivel Óptimo:

$$h = \frac{4}{5}(h' - 0{,}45)$$

$$h = \frac{4}{5}(1{,}80m - 0{,}45)$$

$$h = 1{,}08m$$

Índice del local:

$$k = \frac{a.b}{h.(a+b)}$$

$$k = \frac{2{,}4m \,.9{,}57m}{1{,}05m.(2{,}4m + 9{,}57m)}$$

$$k = \frac{22{,}968m^2}{12{,}5685m^2}$$

$$k = 1{,}827$$

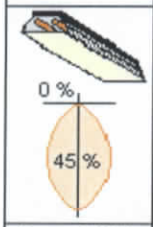
Coeficientes de reflexión:

Techo (claro) 0,5

Paredes (claro) 0,5

Suelo (oscuro) 0,3

Factor de Utilización:

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)											
		Factor de reflexión del techo											
		0.8			0.7			0.5			0.3		0
		Factor de reflexión de las paredes											
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.24	.21	.19	.24	.21	.19	.23	.21	.19	.20	.19	.18
	0.8	.29	.26	.24	.29	.26	.24	.28	.26	.24	.26	.24	.23
	1.0	.32	.29	.27	.32	.29	.27	.32	.29	.27	.29	.27	.26
	1.25	.36	.32	.31	.35	.32	.31	.34	.32	.30	.32	.30	.29
	1.5	.38	.35	.33	.38	.35	.33	.37	.34	.32	.34	.32	.32
	2.0	.41	.38	.37	.40	.38	.36	.39	.38	.36	.37	.36	.35
	2.5	.43	.40	.38	.42	.40	.38	.41	.39	.38	.39	.38	.37
	3.0	.44	.42	.40	.43	.42	.40	.42	.41	.39	.40	.39	.38
$D_{max} = 0.6 \cdot H_m$	4.0	.45	.44	.42	.45	.43	.42	.44	.43	.42	.42	.41	.40
f_m .65 .70 .75	5.0	.47	.45	.44	.46	.45	.44	.45	.44	.43	.43	.42	.41

H_m: altura luminaria-plano de trabajo

n = 0,32

Factor de Mantenimiento:

Ambiente limpio Fm = 1

Flujo Luminoso Total:

$$\Phi = \frac{Em \,.\, S}{\eta \,.\, fm}$$

$$\Phi = \frac{300 \text{ x } 22{,}968}{0{,}32 \text{ x } 1}$$

$$\Phi = 21532{,}5 \text{ lumenes}$$

Cálculo del número de luminarias:

$$\mathbf{N} = \frac{\Phi T}{n \times \Phi L}$$

$$\mathbf{N} = \frac{21532{,}5}{1 \times 1050}$$

$$\mathbf{N} = 20{,}50 \Rightarrow N = 20$$

Comprobación:

$$Em = 300$$

$$Em = \frac{n \times \Phi L \times \eta \times fm}{S} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = \frac{1 \times 21532{,}5 \times 0{,}32 \times 1}{22{,}968} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = \frac{6890{,}4}{22{,}968} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = 300 \geq E(\text{tablas})$$

$$300 \text{ lux} = 300 \text{ lux} \geq E(\text{tablas})$$

Iluminación Difusa.

La iluminación difusa por ser un ornamento ira colocado a lo largo del corredor unidas una a una para tener un efecto de continuidad las características de la lámpara serán color azul, diámetro 3,8mm y largo de 59cm.

Datos Iluminación Conductor:

Altura: 1,800m

Altura suelo asiento: 0,45

Em. (Niveles recomendados): 300 lux

Lámpara Led empotrable: 15W

Lúmenes: 825lm

d'= 0,30m

d=1,350m

h=1,05m

h'=1,80m

Nivel Óptimo:

$$h = \frac{4}{5}(h' - 0{,}45)$$

$$h = \frac{4}{5}(1{,}80m - 0{,}45)$$

$$h = 1{,}08m$$

Índice del local:

$$k = \frac{a.b}{h.(a+b)}$$

$$k = \frac{2{,}4m \,.\, 1{,}8m}{1{,}05m.(2{,}4m + 1{,}8m)}$$

$$k = \frac{4{,}32m^2}{2{,}31m^2}$$

$$k = 1{,}87$$

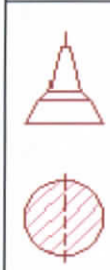
Coeficientes de reflexión:

Techo (claro) 0,5

Paredes (claro) 0,5

Suelo (oscuro) 0,3

Factor de Utilización:

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.59	.56	.52	= η	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

n = 0,36

Factor de Mantenimiento:

Ambiente limpio Fm = 1

Flujo Luminoso Total:

$$\Phi = \frac{Em \,.\, S}{\eta \,.\, fm}$$

$$\Phi = \frac{300 \text{ x } 4{,}32}{0{,}36 \text{ x } 1}$$

$$\Phi = 3600 \text{ lumenes}$$

Cálculo del número de luminarias:

$$\mathbf{N} = \frac{\Phi T}{n \text{ x } \Phi L}$$

$$\mathbf{N} = \frac{3600}{1 \text{ x } 825}$$

$$\mathbf{N} = 4{,}36 \Rightarrow N = 4$$

Comprobación:

$$Em = 300$$

$$Em = \frac{n \text{ x } \Phi L \text{ x } \eta \text{ x } fm}{S} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = \frac{1 \text{ x } 3600 \text{ x } 0{,}36 \text{ x } 1}{4{,}32} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = \frac{1296}{4{,}32} \geq E(\text{tablas})$$

$$Em = 300 \geq E(\text{tablas})$$

$$300 \text{ lux} = 300 \text{ lux} \geq E(\text{tablas})$$

6.6.9. Señalización.

La señalización es un lenguaje simbólico que debe ser captado en forma instantátanea y por todos, es la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de los individuos.

Esta se aplica al servicio de los individuos, en su orientacion, para más rápida accesibilidad a los servicios requeridos y para una mayor seguridad.

Este sistema universal de comunicación sirve de guía para el individuo en un lugar determinado, que llama discretamente su atención y da la información requerida en forma "instantánea" y "universal".

Una buena elección tipográfica y de contrastes cromáticos será indiscutible y deberá leerse en forma inmediata. Aparecerán los datos suficientes con claridad, tranquilidad, síntesis. No decir ni más ni menos solo lo necesario, la información precisa en el lugar adecuado.

Los elementos a tener en cuenta son:

Tipografía: La tipografía que recomendamos debe ser legible, en el tamaño de la letra y su grosor, evitemos el uso de escritura manual, rasgos ornamentales y ornamentados, tipografía que posea poca o demasiada mancha, que este excesivamente abiertos o cerrados.

De esta manera llegamos a los carácteres lineales de trazo prácticamente uniforme.

Pictogramas: Tomando como punto de partida pictogramas utilizables, se procederá a la selección de los más pertinentes, los pictogramas seleccionados pueden ser rediseñados en función de establecer un estilo particularizado.

El lenguaje pictogramático se basa en la abstracción, la misma se centra en caracteres particulares. Esta es la forma básica de la abstracción, que separa lo que es esencial de lo que es inesencial de un campo visual o de pensamiento.

Código Cromático: La selección de los colores puede reducirse al mínimo número y combinaciones ya que por ser un autobus no necesitaremos una codificación por colores para diferenciar e identificar diferentes recorridos, zonas, servicios, departamentos, plantas de edificio, etc.

Deben tenerse en cuenta ciertos aspectos que de una u otra manera irán delineando el resultado final. Estos son: visibilidad, contraste, tamaño, distancias, etc.

En cuanto a la tecnología, existen ciertos aspectos de primordial importancia que deben ser considerados: el formato, el tamaño, los materiales de base, los métodos de impresión, los tratamientos que puede llegar a necesitarse, como pinturas visibles de noche o antioxidantes, etc.

Clasificación de las señales

De acuerdo con las distintas características de uso, las señales pueden tener una clasificación, que se puede agrupar en los siguientes ítems:

Señales informativas: son aquéllas que brindan información, ya sea puntual o general, en relación con la identificación o denominación.

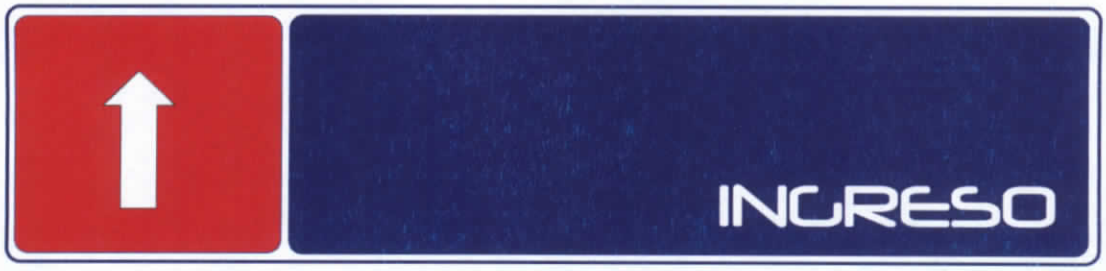
Señales de orientación: son aquéllas que permiten determinar orientaciones de localización, accesos, salidas de emergencia, direccionamiento, etc.

Señales normativas: son aquéllas que se determinan específicamente según el sistema que las comprende, es decir, guardan relación entre el sistema particular para las que fueron generadas. Por ejemplo: en el caso de sistemas de seguridad (industrial, urbanas, hospitalarias, en administración pública, etc.).

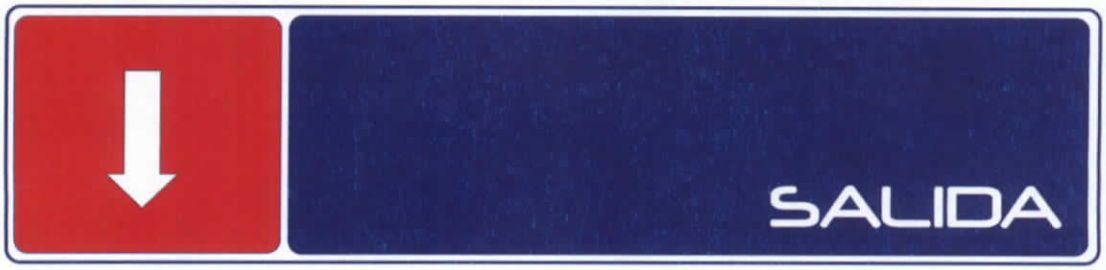
Ademas de estas podemos encontrar señales de prohibición, señales de atención, señales de obligación, señales de advertencia, señales de prevención, señales de seguridad

En el proyecto utlizaremos las siguientes señales:

INGRESO.



SALIDA.



ESPACIO PARA DISCAPACITADOS.



EXTINTOR.



PROHIBIDO FUMAR.



ASIENTO PREFERENTE PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA.



La señalización está compuesta de cuatro partes que son:



1. Recuadro Principal.
2. Recuadro con pictograma.
3. Recuadro con tipografía.

A continuación describiremos la función de cada uno:

1. Recuadro Principal.- Este es el margen principal de la señal su dimensión es de 330mm por 80mm, bordea el cuadro del pictograma y el de la tipografía con una línea de grosor de 3 puntos color azul.

2. Recuadro con pictograma.- Este recuadro esta relleno de color rojo, su dimensión es de 80mm x 75mm en el centro de este se encuentra el pictograma en color blanco.

4. Recuadro con tipografía.- Este recuadro es de mayor tamaño con relación al que contiene el pictograma su dimensión es 240mm por 75mm. El nombre de la tipografía es Neuropol tiene un tamaño de 60 puntos, puede variar cuando haya un exceso de información en este caso el tamaño puede ser de 48 puntos, el recuadro es de color azul y la tipografía es de color blanco.

6.7. Materiales Propuestos.

Piso.

En el piso utilizamos planchas de aluminio antideslizante.

Paneles Laterales.

Los paneles laterales están elaborados en fibra de vidrio dado un acabado con pintura de poliuretano al calor.

Techo.

El techo está elaborado con planchas de melanina, y la parte central del mismo está realizado en fibra de vidrio dado un acabado con pintura de poliuretano al calor.

Para la iluminación utilizaremos acrílico color blanco.

Asientos.

Para los asientos de los pasajeros en si para el espaldar y asiento utilizaremos el poliuretano rígido inyectado en color gris, para los acolchados nos manejaremos con el material antes analizado con el código T4.

Para el asiento del conductor utilizaremos poliuretano inyectado flexible (esponja) y en su tapicería esta designado el material con el código D1 que es una simulación de cuero.

Para los asientos designados para las personas con movilidad reducida utilizaremos poliuretano inyectado color anaranjado y en los acolchados utilizaremos el material de código EF3 en color anaranjado.

Tubería de Sujeción.

Utilizaremos tubos de aluminio de 1,5 pulgadas de diámetro, y para su colocación utilizaremos los accesorios de plástico que anteriormente analizamos.

Iluminación.

Para la iluminación general lámparas fluorescentes color blanco de 3,8mm de diámetro y una longitud 59cm, para la iluminación difusa utilizaremos lámparas fluorescentes color azul de diámetro 3,8mm y una longitud de 59cm.
Para la iluminación del conductor están designadas lámparas dicroicas de led color amarillo.

6.8. Conclusiones y Recomendaciones.

Conclusiones.

Como conclusión podemos decir que mediante la implementación del diseño interior de un bus urbano tipo conseguiremos mejorar la calidad y proponer un nuevo diseño adaptable a todas las necesidades de los usuarios

Para el diseño y fabricación se tomará en cuenta la utilización de materiales de calidad que cumplan los parámetros requeridos.

Aplicar las normas de construcción en base a la EMSAT Empresa Metropolitana de Servicio y Administración del Transporte para que el proyecto pueda ser aprobado para su funcionamiento.

Además se plantea realizar el diseño donde la ergonómica y antropometría juegue un papel importante dentro del diseño interior en donde satisfagan las necesidades del medio.

Las áreas para discapacitados y asientos para personas con movilidad reducida, es una fortaleza para mi proyecto ya que en nuestro medio hay áreas para discapacitados pero no funcionan adecuadamente, y no existen asientos para personas con movilidad reducida.

Recomendaciones.

Recomendamos a las empresas carroceras contar con diseñadores de interiores para que estos puedan solucionar problemas concernientes a interiorismo.

Recomendamos utilizar materiales que cumplan con normas de seguridad para protección de las personas que utilicen estos medios de transporte, además los materiales a utilizar cuenten con un alto grado de durabilidad ya que estos van a estar expuestos a la utilización diaria.

Recomendamos utilizar planos constructivos para tener una guía de elaboración y aplicación de forma correcta.

Recomendamos a los constructores y a los propietarios de las unidades conocer sobre los beneficios que obtendrán los usuarios de estos medios cuando cumplan con la normalización de la EMSAT.

Recomendamos a los propietarios de empresas carroceras evaluar el proyecto, poner en práctica las normas citadas en este proyecto ya que el cumplimiento de las mismas permitirá lograr los objetivos propuestos.

BIBLIOGRAFÍA:

ISABEL ARJONA, Secretos del color. Edición 1999, San Luis.

CARLOS GARCIA, Guía de recomendaciones para el diseño de Mobiliario Ergonómico. Edición Instituto de biomecánica de Valencia. Valencia.1992.

ERNEST J. MCCORMICK. Human Factors in Engineering and design. Traducción Santiago Pey y Manuel Pages. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. 1980.

JULIUS PANERO. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Ediciones G. Gili, S.A, México 1993.

DANIELLE QUARANTE. Diseño Industrial 1 Elementos Introductorios. Barcelona España 1992 Primera Edicion.

LINKOGRAFÍA:

- http://informatica-tecnologia.net
- http://informatica-tecnologia.net/bc/index.php?option=com_content&task=view&id=51&Itemid=129
- http://www.irizar.com/esp/03prodpb.htm
- httpwww.carroceriasibimco.com
- http://informatica-tecnologia.net/bc/index.php?option=com_content&task=view&id=51&Itemid=129El transporte automotor antes de 1948
- http://www.emsat.gov.ec/index.html
- http://www.emsat.gov.ec/pdf/listadocarroceriasagosto2008.pdf
- www.wikipedia.com tecnologías CAD CAM
- http://www.misrespuestas.com/que-es-el-diseno-cam.html diseño CAM.
- "Ergonomía." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006. Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- www.quiminet.com.mx
- www.proquinal.com

- www.wolkoweb.com.ar
- http://www.highlights.com.ec/hl/OjosDicroicos.htm
- http://www.il-lumina.com/articulo.asp?idarticulo=173243#Scene_1
- www.youtube.com. Disable access ramp for motor home.

ANEXOS.

Anexo 1. Normalización de vehículos de transporte urbano.

EMPRESA METROPOLITANA DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS DEL TRANSPORTE

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

TRANSPORTE COLECTIVO URBANO

BUS URBANO TIPO II

1. INTRODUCCIÓN

La EMSAT ha tomado en cuenta para la normalización de los vehículos de transporte público los requerimientos propios de gerenciamiento operacional y la reglamentación de la Norma INEN 2 205:99

2. OBJETIVO

El objetivo es determinar el "bus tipo II" con capacidad de 70 pasajeros con todas .sus características de lay-out tanto interno como externo que permitan un adecuado nivel de servicio y seguridad para el usuario, por otro lado las características técnicas necesarias en su estructura de motor, chasis y carrocería que permitan una operación eficiente para la ciudad de Quito.

3. IMPORTANCIA DE LA UNIFORMIZACION

La uniformación de los vehículos de servicio colectivo urbano se transforma en importante al traer beneficios para el usuario determinando las características mínimas de confort , y seguridad para el usuario definidas como nivel de servicio según parámetros internacionales; por otro lado la uniformación trata de incrementar la capacidad de transportar más personas utilizando un menor número de vehículos lo que deriva en beneficios en el ámbito de ciudad al disminuir los índices de contaminación atmosférica y congestionamiento de tránsito; finalmente trae beneficios potenciales para los operadores al tener la posibilidad de disminuir los costos de operación y mantenimiento de las unidades padronizadas.

4. ASPECTOS DEL BUS TIPO

La uniformación enfoca seis aspectos fundamentales de los vehículos, así:

- El motor
- El chasis
- La carrocería
- Distribución externa y acabados
- Distribución interna y acabado
- Detalles exteriores e interiores y
- Elementos de seguridad y control operacional

En cada uno de estos aspectos se establecen elementos obligatorios, características de mayor importancia y parámetros máximos y mínimos definidos por su función, ubicación y antropometría; así como sugerencias para la mejor selección del vehículo.

5. EL MOTOR

Relación potencia/peso, a 3000 m. sobre el nivel del mar:	8.9484 Kw/lon o 12 1HV ton
Normas de potencia:	ISO 1585.
Exigencia mínima para emisiones contaminantes:	EURO II o equivalente
Salida de escape:	Lado izquierdo del vehículo, respetando el diseño original del fabricante, evitando incrementar la contrapresión de las válvulas de escape.
Pendiente a superar	La relación del torque y la potencia tienen que superar una pendiente calculada de subida de 35% con peso bruto proyectado o carga máxima a 3000 sobre el nivel del mar.
Posición del motor	Delantero, Posterior o entre ejes.
Tipo de combustible:	Diesel, tanque de 200 lts. mínimo.
Compensación pérdida de potencia debido a la altura:	Turbo-alimentado + pos-refrigeración (intercooler).

Inyección:	Directa con control mecánico o electrónico.

6. EL CHASIS

Distancia mínima entre ejes: 5000 mm.

Distancia máxima entre ejes: 5500 mm

Dirección:	Hidráulica; diámetro volante 450 mm ± 500 mm, regulable en extensión e inclinación, con un número máximo de 4 vueltas.
Frenos:	Frenos neumáticos pasivos para servicio, emergencia y parqueo. El freno de estacionamiento debe tener la capacidad de detener el vehículo con carga máxima en una pendiente de 35%. El sistema de frenos ABS es considerado opcional.
Freno adicional:	Freno á la salida de gases del motor o a las válvulas (tipo Jacobs).
Suspensión:	Mecánica de ballesta, con estabilizadores y amortiguadores en ambos ejes.
Transmisión:	Mecánica sincronizada.
Embrague:	Monodisco seco de accionamiento mecánico o hidroneumático
Voladizo delantero:	1850 mm. mínimo.
Voladizo trasero:	60 % de la distancia entre ejes (entre 3000 y 3300 mm).
Ángulo de acometida frontal:	8° - 12°
Ángulo de salida posterior:	8° - 12°

7. LA CARROCERÍA

Material de la estructura:	Aluminio estructural o acero perfilado o tubular galvanizado.
Parachoques:	Metálico dúctil o poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.
Ventanas:	Perfiles de aluminio con cierres herméticos de caucho y vidrio automotriz de seguridad con espesor mínimo de 4 mm. que cumplan con la norma INEN 1669.
Material laminado de revestimiento exterior:	Chapas lisas de acero o aluminio combinadas con elementos de fibra de vidrio.
Material laminado de piso:	Chapas de aluminio anti-derrape o con recubrimiento
Material laminado de revestimiento interior:	Chapas de aluminio combinadas con chapas melamínicas o acrílicas.
Ángulo de acometida frontal:	8° -12°
Ángulo de salida posterior:	8° - 12"

8. LAY-OUT EXTERNO

Dimensiones externas del vehículo:

Largo total mínimo:	9850 mm.
Largo total máximo:	11000 mm.
Ancho total mínimo:	2500 mm.
Ancho total máximo:	2600 mm.

Altura total mínima:	3000 mm. (sin tomas de ventilación superior) + 50 mm por presión de los neumáticos.

Frente:

Material:	Combinaciones de fibra de vidrio, aluminio o acero laminado con vidrio (parabrisas frontal).

Secciones frontales:

a.- Información
b.- Visualización del conductor
c.- Frente y equipamiento de iluminación exterior
d.- Parachoques frontal

a.- Sección frontal de información.

Ubicación:	Superior-exterior.
Contenido:	Cartelera de itinerario para el nombre y número de la ruta
Dimensiones mínimas:	Panel de 200 mm. de ancho y 2000 mm. de largo.
Nombre de la ruta:	Origen y destino de la ruta en una línea de lectura divisible en dos líneas de ser requerido.
Número de la ruta:	Número y/o código de la ruta en línea de 4 dígitos
Material:	Aluminio/acero/fibra de vidrio con frente de vidrio separado o como parte del parabrisas frontal.
Color:	Fondo negro, letras y números verde-visual o blanco.

Transparencia mínima:	85%
b.- Sección frontal de visualización del conductor o parabrisas.	
Ubicación:	Superior-media: debe permitir una visión vertical con un ángulo mínimo de 8° sobre la horizontal y 20° mínimo bajo la horizontal; y una visión horizontal de 60" mínimo desde el lugar del conductor.
Material:	Vidrio laminado según norma INEN 1 669
Tipo:	Panorámico de placa doble o única.
Transparencia mínima:	85%
Ancho mínimo:	2400 mm.
Altura mínima:	1200 mm.
c.- Sección frontal.	
Ubicación:	Media-baja
Material:	Aluminio/acero/fibra de vidrio.
Contenido:	Frente de carrocería y sistema de iluminación y señalización exteriores (luces bajas, altas, direccionales de giro). La iluminación exterior debe contar con los equipos y dispositivos que se establecen en la norma NTE INEN 1 155

d.- Parachoques frontal.

Ubicación:	Parte baja del frente de carrocería extendido hasta cubrir las curvaturas laterales de la carrocería sin exceder en 50 mm. a cada lado de la misma y con un ancho mínimo de 150 mm.
Material:	Metálico dúctil o poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.
Contenido:	Lugar para la placa de identificación.

Atrás:

Material:	Combinaciones de fibra de vidrio, aluminio o acero laminado y vidrio (parabrisas posterior).

Secciones posteriores:

a.- información

b.- Visualización del conductor

c.- Frente y equipamiento de iluminación exterior

d.- Parachoques posterior

a.- Sección posterior de información.

Ubicación:	Superior-interior y centrado.
Contenido:	Cartelera para el número de ruta.
Dimensiones mínimas:	Cartelera de 200 mm. de ancho y 400 mm. de largo.
Material:	Aluminio acero fibra de vidrio con frente de vidrio.
Color:	Fondo negro, letras y números verde-visual o blanco.
Transparencia mínima:	85%

b.- Sección posterior de visualización del conductor o parabrisas.

Ubicación:	Superior-media.
Material:	Vidrio templado o laminado según norma NTE INEN 1 669.
Tipo:	Panorámico o plano de placa única.
Transparencia mínima:	85%
Ancho mínimo:	2400 mm.
Altura mínima:	1000 mm.

c.- Sección posterior de equipamiento.

Ubicación:	Media-baja.
Material:	Aluminio/acero/fibra de vidrio.
Contenido:	Posterior de carrocería y sistema de iluminación y señalización exteriores (luces de pare, freno y direccionales de giro) y lugar iluminado para la placa de identificación. La iluminación exterior debe contar con los equipos y dispositivos que se establecen en la norma NTE INEN 1 155

d.- Parachoques posterior.

Ubicación:	Parte baja trasera de carrocería extendido hasta cubrir las curvaturas laterales de la carrocería sin exceder en 50 mm. a cada lado de la misma y con un ancho mínimo de 150 mm.
Material:	Metálico dúctil o poliéster reforzado con fibra de vidrio y estructura metálica.

Contenido:	Bornes de caucho para impacto.
Lateral izquierdo	
Material:	Aluminio o acero laminado combinados con ventanas de periferia de aluminio y con vidrio automotriz de seguridad según norma NTE INEN 1 669.

Secciones laterales:

a.- Visualización lateral del conductor y los usuarios
b.- Tramo bajo de carrocería

a.- Visualización latera! de! conductor y de los usuarios, ventanas.

Contenido:	Ventana para el conductor y ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm2.
Conductor:	Ventana con un ancho mínimo de 1000 mm. y altura mínima de 1000 mm. con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo, la ventana debe abrirse en forma corrediza por lo menos en un 30% de su ancho.
Usuarios:	Ventanas moduladas con largo mínimo de 1200 mm. y altura mínima de 900 mm., las ventanas deben abrirse en su parte superior,'de forma corrediza en por lo menos en un 30% de su área, pudiendo también abrirse en su parte inferior en la misma proporción. La parte móvil de cada ventana tendrá una manilla o tirador desligándose sobre ranuras de deslizamiento con materiales de alta durabilidad y cierre hermético.

Emergencia:	De las ventanas para los usuarios, dos (2) deben tener el tratamiento e implementación para salidas de emergencia, cuyo dispositivo consiste en dos palancas laterales insertas en la perfilaría de la ventana que permiten desprender la ventana y expulsarla hacia afuera del vehículo desde su perfil; también puede ser el parabrisas posterior.

b.- Tramo bajo de carrocería.

Contenido:	Parte baja de la carrocería lateral entre la ventanería y la parte inferior de la carrocería con los respectivos ángulos de acometida y salida de mínimo 8° con respecto al nivel del suelo.

Lateral derecho

Material:	Aluminio o acero laminado combinados con ventanas de perfilaría de aluminio y con vidrio automotriz de seguridad se» un norma NTE INEN 1 669.

Secciones laterales:

a.- Ingreso y salidas de pasajeros, visualización lateral de los usuarios.
b.- tramo bajo de camicería

a.- Ingreso y salidas de pasajeros, visualización lateral del conductor y de los usuarios.

Contenido:	Puerta de ingreso, puertas de salida y ventanas para los usuarios con borde superior bota aguas de canal con sección transversal de 1 cm2.

Puerta de ingreso:

Altura mínima:	2000 mm.
Ancho (posibles medidas):	1000 mm.; 1200 mm; 1300 mm

Abatimiento:	Hacia el interior.
Material:	Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTE INEN 1 669.
Posición:	Delante del eje frontal, sobre el voladizo frontal del chasis.
Visibilidad:	Desde el lugar del conductor se debe tener la visibilidad a un objeto exterior ubicado a 200 mm del suelo y a una distancia de 400 mm del vehículo.
Puertas de salida:	
Altura mínima:	2000 mm.
Ancho (posibles medidas):	1000 mm.; 1200 mm.; 1300 mm
Número de hojas abatibles:	2
Abatimiento:	Interior.
Material:	Acero o aluminio combinado con vidrio en por lo menos un 80% de su superficie. El vidrio deberá cumplir con la norma NTE; INEN 1 669.
Posición:	En caso de una sola puerta de salida: atrás del eje posterior, sobre el voladizo posterior del chasis o también inmediatamente antes del eje posterior. En caso de dos puertas de salida (Opcional): la primera puerta de salida será ubicada entre el primer y segundo eje (en la mitad); la segunda puerta de salida estará atrás del eje posterior.

Nota: Para el caso de los buses alimentadores se considera obligatorio el uso de una puerta de ingreso y dos puertas de salida.

Controles:	Los controles para las puertas delantera y trasera serán neumáticos, accionados desde el lugar del conductor y para emergencia con dispositivos manuales externo e interno.
Protecciones:	Los bordes libres de todas las puertas dispondrán de bandas elásticas de caucho de 65 mm. de ancho para cada hoja abatible, para un cierre hermético y sin causar rozamiento entre hojas abatibles. Estas bandas deben dejar retirar un objeto cilíndrico de 95 mm. de diámetro aplicando una fuerza equivalente a 18 Kg-f (brazo o pierna atrapados).
Proyecciones:	Las máximas proyecciones al abrirse serán de 200 mm. hacia el exterior de la carrocería y de 100 mm. ya abiertas.
Visualización de usuarios:	Ventanas con un largo mínimo de 1200 mm. y altura mínima de 900 mm. las ventanas deben abrirse en su parte superior como mínimo, de forma corrediza por lo menos en un 30% de su área, pudiendo también abrirse en su parte inferior en la misma proporción. La parte móvil de cada ventana tendrá una manilla o tirador deslizándose sobre ranuras de deslizamiento con materiales de alta durabilidad y cierre hermético.

b.- Tramo bajo de carrocería.

Contenido: Parte baja de la carrocería lateral entre la ventanera y las puertas y la parte inferior de la carrocería con los

respectivos ángulos de acometida y salida de mínimo 8° con respecto al nivel del suelo.

Superior:

Material:	Aluminio o acero laminado combinados con libra de vidrio.

Secciones superiores:

a.- Sección central de ventilación
b.- Secciones laterales de cubierta de carrocería

a.- Sección central de ventilación.

Elementos:	2 escotillas de escape y ventilación, delantera y posterior.
Ubicación:	La ubicación de las escotillas de escape y ventilación será sobre los ejes delantero y posterior del vehículo respectivamente.
Materiales:	Acero, aluminio o fibra de vidrio.
Tipo de escotilla:	De tapa cuadrangular hermética con abertura superior parcial y total de mínimo de 500 mm. de ancho y 700 mm. de largo, estas escotillas también deben tener un dispositivo de salida de emergencia.

b.- Secciones laterales de cubierta de carrocería.

Contenido:	Tramos laterales y periféricos de cubierta de la carrocería y su ensamble con la estructura vertical.
Materiales:	Acero, aluminio o libra de vidrio.

Anexo 2. Encuesta.

Instrucciones:

Marque con una X una de las alternativas de las siguientes preguntas. Rogamos ser claros y honestos al momento de responder.

Preguntas:

1) ¿En la empresa que está a su cargo usted cuenta con diseñadores de interiores? Si( ) No( )

2) ¿Qué tipo de materiales utilizan?

Nacionales .....%

Extranjeros .....%

3) ¿Aplican las normas de la EMSAT para la construcción? Si( ) No( )

4) ¿En qué porcentaje cumplen con la normalización? .....%, y por qué?.....

.....

.....

5) ¿Qué tipo de tecnología aplican en su empresa? De punta ( )

Semi ndustrial ( )

Artesanal ( )

6) ¿Conoce nuevas tecnologías para el diseño de interiores? Si( ) No( )

¿Cuáles?.....

.....

.....

7) ¿Estaría dispuesto a ubicar espacios para personas discapacitadas?

Si( ) No( )

8) ¿Cuánto conoce sobre la evolución que han sufrido los buses en el diseño interior?

Nada ( )

Poco ( )

Mucho ( )