

# FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE LA CARGA Y SU APLICACIÓN PARA EL TRANSPORTE

Ruffo Neptalí Villa Uvidia  
María Eugenia Rodríguez Durán  
Juan Bladimir Aguilar Poaquiza  
Gustavo Javier Aguilar Miranda



© Autores

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia Mgs

<https://orcid.org/0000-0003-1104-1716>

Magister en gestión del Transporte Mención en Trafico, Movilidad y Seguridad Vial, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Gestión de Transporte

Ing. María Eugenia Rodríguez Durán MGS

<https://orcid.org/0000-0002-5721-155X>

Magister en la Enseñanza del Idioma Inglés como Lengua Extranjera, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Gestión de Transporte

Ing. Juan Bladimir Aguilar Poaquiza PhD

<http://orcid.org/0000-0001-8882-5717>

Ingeniero de Empresas, Doctor en gestión de Empresas, Decano Vinculación, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo

Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda MGS

<https://orcid.org/0000-0002-3518-8360>

Magister en Transporte y Logística, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Gestión de Transporte



Casa Editora del Polo - CASEDELPO CIA. LTDA.

Departamento de Edición

Editado y distribuido por:

**Editorial:** Casa Editora del Polo  
**Sello Editorial:** 978-9942-816  
Manta, Manabí, Ecuador. 2019  
**Teléfono:** (05) 6051775 / 0991871420  
**Web:** www.casedelpo.com  
**ISBN:** XXX-XXXX-XXX-XX-X

© Primera edición

© Mayo - 2023

Impreso en Ecuador

**Revisión, Ortografía y Redacción:**

Lic. Jessica Mero Vélez

**Diseño de Portada:**

Michael Josué Suárez-Espinar

**Diagramación:**

Ing. Edwin Alejandro Delgado-Veliz

**Director Editorial:**

Dra. Tibusay Milene Lamus-García

Todos los libros publicados por la Casa Editora del Polo, son sometidos previamente a un proceso de evaluación realizado por árbitros calificados. Este es un libro digital y físico, destinado únicamente al uso personal y colectivo en trabajos académicos de investigación, docencia y difusión del Conocimiento, donde se debe brindar crédito de manera adecuada a los autores.

© **Reservados todos los derechos.** Queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento, parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento.

Comité Científico Académico

Dr. Lucio Noriero-Escalante  
Universidad Autónoma de Chapingo, México

Dra. Yorkanda Masó-Dominico  
Instituto Tecnológico de la Construcción, México

Dr. Juan Pedro Machado-Castillo  
Universidad de Granma, Bayamo. M.N. Cuba

Dra. Fanny Miriam Sanabria-Boudri  
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Perú

Dra. Jennifer Quintero-Medina  
Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela

Dr. Félix Colina-Ysea  
Universidad SISE. Lima, Perú

Dr. Reinaldo Velasco  
Universidad Bolivariana de Venezuela, Venezuela

Dra. Lenys Piña-Ferrer  
Universidad Rafael Beloso Chacín, Maracaibo, Venezuela

Dr. José Javier Nuvaez-Castillo  
Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta,  
Colombia

## Constancia de Arbitraje

La Casa Editora del Polo, hace constar que este libro proviene de una investigación realizada por los autores, siendo sometido a un arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review), de contenido y forma por jurados especialistas. Además, se realizó una revisión del enfoque, paradigma y método investigativo; desde la matriz epistémica asumida por los autores, aplicándose las normas APA, Sexta Edición, proceso de anti plagio en línea Plagiarisma, garantizándose así la científicidad de la obra.

## Comité Editorial

Abg. Néstor D. Suárez-Montes  
Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

Dra. Juana Cecilia-Ojeda  
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Dra. Maritza Berenguer-Gouarnaluses  
Universidad Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

Dr. Víctor Reinaldo Jama-Zambrano  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ext. Chone

# Contenido

INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN DE LA CARGA .....	17
1.1. Definición de carga transportable.....	19
1.2. Tipos de cargas.....	20
1.2.1 Cargas Perecedera y/o frágil.....	21
1.2.2 Cargas Peligrosas.....	22
1.2.3 Carga Sobredimensionada.....	23
1.2.4 Cargas Generales.....	24
1.3. Envases, empaques y embalajes.....	35
1.3.1. Consideraciones para el diseño de los embalajes.....	42
1.4 Marcas y etiquetas.....	44
1.4.1 Las características de un buen marcado .....	45
1.5 Códigos de Riesgos (Específicos).....	48
CAPÍTULO II	
MANEJO DE MERCANCIAS (CARGA).....	51
2.1. Transbordo de la mercancía.....	53
2.1.1. Partes del transporte de mercancías.....	54
2.1.2. Tipos de transbordo.....	55
2.1.3. Manipulación de la mercancía.....	57
2.1.4. Clases de manipulación de mercancía.....	58
2.1.5. Tipos de manipuleo según la carga.....	64
2.2 Relación peso – volumen .....	71
2.3. Redes de Servicio de Transporte.....	74

2.3.1. Métodos para el diseño de redes de transporte.....	75
2.4. Gestión de la flota de contenedores.....	89
2.4.1. Definición de contenedor.....	89
2.4.3. Materiales y mantenimiento.....	91
2.4.4. Funciones del contenedor.....	91
2.4.5. Ventajas del contenedor.....	92
2.4.6. Desventajas del contenedor.....	93
2.4.7. Regulaciones de los contenedores.....	94
2.4.8. Identificación o matrícula del contenedor....	94
2.4.9. Tamaños de los contenedores.....	95
2.4.10. Características de los contenedores de acuerdo a la carga a transportarse.....	96
2.4.11. Tipos de contenedores.....	97
2.4.12. Principios para la estiba de las cargas en los contenedores.....	102
2.4.13. Terminal de contenedores.....	103

### CAPÍTULO III

CARGAS PELIGROSAS.....	105
------------------------	-----

3.1 Sustancias peligrosas.....	107
3.2 Clasificación.....	107
3.2.1 Grupo: Explosivos.....	108
3.3 Grupo 2: Gases.....	109
3.4 Grupo 3: Líquidos inflamables y combustibles.....	109
3.5 Grupo 4: Sólidos inflamables.....	110
3.6 Grupo 5: Sustancias comburentes (oxidantes) y peróxidos orgánicos.....	112
3.7 Clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas.....	112
3.10 Clase 9: Sustancias peligrosas varias.....	114
3.11 Simbología en general.....	114

3.12 Embalajes para mercancías peligrosas.....	115
3.13 Residuos peligrosos.....	117
3.14 Aspectos del sistema de control para residuos peligrosos.....	117
3.15 Esfuerzos en el manejo de residuos peligrosos.....	118
3.15.1 Internacionales.....	118
3.15.2 Nacionales.....	119
3.16 Problemas en países en desarrollo.....	120
3.17 Clasificación de residuos peligrosos.....	121
3.17.1 Definición de residuo.....	121
3.17.2 Residuo Peligroso.....	121
3.18 Inclusiones y exclusiones de la definición.....	122
3.19 Criterios para el diseño de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas.....	123
3.19.1 Diseño de sitios de almacenamiento.....	124
3.19.2 Techumbres de bodegas.....	127
3.19.3 Ventilación de bodegas.....	127
3.19.4 Almacenamiento exterior.....	128

### CAPÍTULO IV

CAPACIDAD DE CARGA.....	131
-------------------------	-----

4.1 Transporte Terrestre.....	134
4.2 Transporte Terrestre de Pasajeros.....	134
4.3 Transporte Terrestre de Carga.....	135
4.4.1 Pesos máximos permitidos.....	139
4.5 Distribución de la carga vs capacidad.....	140
4.6 Factores condicionantes.....	142
4.7 Argumentos de oposición.....	144
4.8 Transporte aéreo.....	145
4.9. Aspectos del transporte aéreo.....	145
4.10 Capacidad de carga aérea para pasajeros ..	146

4.11. Aeropuertos del Ecuador y tráfico aéreo.....	148
4.12. Infraestructura vial aérea en el Ecuador.....	149
4.13. Capacidad de carga aérea para mercancía.....	150
4.14. Transporte marítimo.....	157
4.15 Características del transporte Marítimo.....	158
4.16 Capacidad de carga marítima Contenerizada.....	162
4.17 Tipos de contenedores marítimos.....	164
4.18 Transporte ferroviario.....	165
4.19 Transportes ferroviarios pesados.....	168
4.20 Rutas del tren de Ecuador.....	177

<b>CAPÍTULO V</b> <b>TECNOLOGÍA DE MANIPULACIÓN EN EL</b> <b>EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PRODUCTOS</b> .....	179
---	-----

5.1 equipos herramientas y accesorios manuales.....	183
5.3. Mecanismo de manipulación para carga y descarga para transporte aéreo.....	192
5.4. Mecanismo de manipulación para carga y descarga para transporte marítimo.....	196

El presente trabajo es el resultado de varias experiencias en el ámbito del transporte de carga tanto a nivel académico como en la industria misma que se desarrolla en el Ecuador. Para ello ha sido muy importante realizar una amplia investigación bibliográfica acompañada de varios trabajos de campo desarrollados en el sector práctico de la Tecnología de la Carga tales como operadoras de transporte de carga pesada, operadoras de transporte de carga liviana, así como en empresas navieras y aéreas que desarrollan sus actividades en nuestro país; dicho trabajo se ve reflejado en los distintos ejemplos, casos de estudio y talleres que se proponen a lo largo de los distintos capítulos que constituyen el contenido temático de este libro.

Bajo estas consideraciones el presente texto se ha organizado en cinco capítulos que describen el objeto de estudio que tiene la Tecnología de la Carga dentro del sector del Transporte: en lo referente a la Planificación, control y regulación especialmente del Transporte Terrestre.

Así tenemos que en el primer capítulo se conceptualiza a la carga transportable y los distintos tipos de esta, en el segundo capítulo se analiza el manejo de la carga en las diferentes modalidades de transporte, su proceso, actores requerimientos y costos. En el tercer capítulo se habla sobre la carga peligrosa, los distintos grupos existentes y su manejo especial enmarcados en la reglamentación nacional e internacional.



En el capítulo cuatro se analiza la capacidad de carga general para las diferentes modalidades de transporte existentes en el país, la capacidad vehicular y las limitaciones actuales de ésta ya sea por infraestructura, legales, operacionales y otras que restringen la capacidad neta a ciertos valores mínimos o máximos permitidos.

Finalmente, en el capítulo cinco se identifican varios elementos, equipos y mecanismos utilizados comúnmente en los procesos de embarque, desembarque y manipulación de la carga transportable en los diferentes lugares de almacenamiento temporal de la misma.



## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN DE LA CARGA

El presente capítulo nos brinda una visión general de los tipos de carga que existen tanto a nivel nacional como internacional, sus características y las condiciones básicas que se deben considerar para su transportación en los diferentes modos de transporte existentes.

### 1.1. Definición de carga transportable

Se define como carga transportable a cualquier producto, bien o mercancía como materias primas, semielaborados y/o productos terminados, que puede ser transportados en un medio de transporte desde un origen para ser entregados en un destino, considerando su peso y volumen a partir de 3 kilogramos o más. Por ejemplo: materiales para la construcción, productos agrícolas, derivados del petróleo, equipos electrónicos y eléctricos, etc.

Desde otro punto de vista el concepto de carga está relacionado a cualquier objeto que genera peso o presión respecto a otra estructura que la transporta desde un origen a un destino.

Figura 1 Tipos de carga



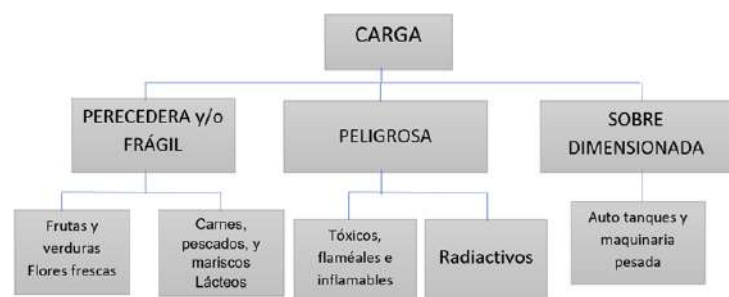
Fuente: Mauxm. *Tanque, Tanquero.*

## 1.2. Tipos de cargas

La clasificación de la carga transportable puede ser variada si se consideran todos y cada uno de los aspectos de éstas, pero en el presente texto se lo agrupa desde dos puntos de vista que son: su naturaleza y las características de transportación ya que estos aspectos influyen directamente en la transportación de la misma y permitirán tomar las precauciones pertinentes en la manipulación y en el manejo en general de los distintos tipos de carga.



Figura 2 Por Su Naturaleza. Frutas percederas, Tóxicos, Tractores.



### a) Por su naturaleza

Es aquella clasificación basada en la composición interna y/o microestructura de la carga a ser transportada, las mismas que pueden ser:



### 1.2.1 Cargas Perecedera y/o frágil

Se define como aquella que puede deteriorarse, fácilmente, por el paso del tiempo (fruta, vegetal, producto del mar, alimento, etc.) o por movimiento (cristalería) o cuando son expuestas a condiciones extremas de temperatura, calor, humedad o presión, las mismas que necesitan condiciones especiales de ventilación y humedad.

Puesto que algunos productos, en especial los alimenticios, sufren una degradación normal de sus características físicas, químicas y microbiológicas como resultado del paso del tiempo y de las condiciones del medio ambiente, requieren ciertos medios de preservación, como el control de la temperatura, para mantener sus características originales de sabor, gusto, olor, color, etc., de manera que se conserven en buenas condiciones durante la movilización entre el productor y el consumidor.

Dentro de los productos perecederos se encuentran frutas, verduras, carne y sus derivados, pescados, mariscos, productos lácteos, flores frescas, entre otros.

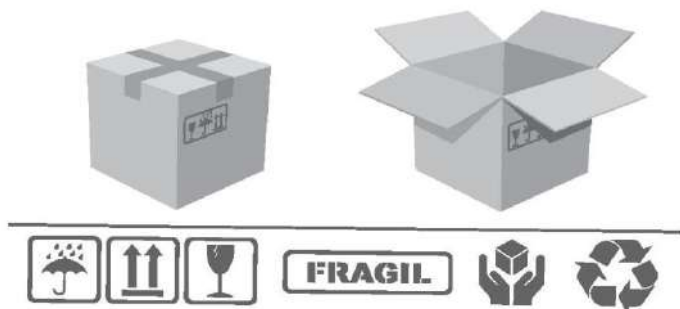


Figura 3 Carga Perecedera y/o frágil. Córdor, E. (2013) Carga Frágil. Todo Comercio Exterior.

### 1.2.2 Cargas Peligrosas

Las mercaderías peligrosas son sustancias o artículos, que, para su transporte representan un riesgo importante para la salud, seguridad o propiedad privada de los pasajeros. Son aquellas en las que se reconoce la existencia de un riesgo potencial, que por lo general se trata de sustancias infecciosas, materias radioactivas y sustancias químicas que se presentan tanto en estados sólidos, gaseosos o líquidos, las más comunes son las municiones, fósforos, aerosoles, baterías, entre otras. Más de la mitad de la carga transportada en todo el mundo por los distintos medios de transporte, es carga peligrosa; es decir artículos explosivos, corrosivos, inflamables, tóxicos y radiactivos.

### 1.2.3 Carga Sobredimensionada

Es aquella carga que por su composición no puede ser llevada por partes. Es sobredimensionada en cuanto a su ancho, longitud, altura, capacidad vehicular o de infraestructura como: auto tanques, maquinaria pesada, varillas, entre otros.

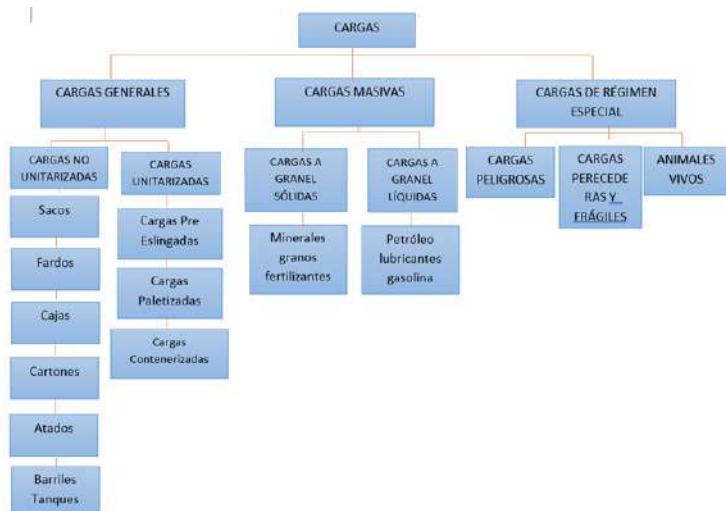
No pueda ser transportada por un vehículo de motor, remolque, tren de carretera o vehículo articulado que se ajuste en todos los sentidos a las masas y dimensiones máximas autorizadas y establecidas por la Dirección de Vialidad, debe contar con:

- Autorización Complementaria de Circulación
- La selección del equipo para un transporte adecuado
- Los elementos de estiba requeridos
- Selección de las rutas
- Contar con antelación con planos de los equipos
- Capacitación de quienes tienen a cargo la responsabilidad de mover muchas toneladas



Figura 4 Carga Sobredimensionada. Saavedra, N. (2013) Definición de carga. Recibo y Despacho.

#### b) Por sus características



Es aquella clasificación basada en las características de transportación de la carga y se clasifica en:

#### 1.2.4 Cargas Generales

Son productos heterogéneos, ya sean semielaborados

y elaborados que necesitan de embalajes y medios unitarizadores para su transporte y los volúmenes de transportación son de medios a bajos. El valor de la carga es de medio a alto y se transportan por medios convencionales o multipropósito, bajo el esquema de transportaciones regulares estos se manipulan por formas convencionales de manipulación, aunque en los últimos tiempos se ha logrado aplicar la mecanización en estos procesos.

Sus características principales son:

- Usualmente son productos heterogéneos, ya sean semielaborados y elaborados
- Necesitan de embalajes y medios unitarizadores para su transporte
- Los volúmenes de transportación son de medios a bajos
- El valor de la carga es de medio a alto
- Se transportan por medios convencionales o multipropósito, bajo el esquema de transportaciones regulares
- Se manipulan por formas convencionales de manipulación, aunque en los últimos tiempos se ha logrado aplicar la mecanización en estos procesos.
- El transporte de cargas NO UNITARIZADAS o SUELTAS ha ido decreciendo y tenderá a desaparecer

en el futuro, debido al auge de la UNITARIZACIÓN y en particular, de la contenerización.

- Los contenedores transportan carga suelta y también carga unitarizada.

#### Clases de cargas generales

- **Unitarizadas**

Está compuesta de artículos individuales agrupados en unidades como pallets o contenedores, es decir necesita de medios unitarizadores para su transportación.

#### Ejemplos:



Figura 5 Transporte Marítimo. T.G.A. contenedores.

#### Integral



Pallets. 123rf. Wood Pallets. Royalty free stock photos cargo solution



Aviancacargo. Carga preeslingada. special.aspx

- **No unitarizadas**

Consiste en bienes sueltos o individuales como: paquetes, sacos y cajas, entre otros, es decir son aquellas que para ser transportadas no necesitan de medios unitarizadores.

#### Ejemplos:



Figura 6 Balas de paja apiladas. Photaki. Fardos. Bloques cuadrados muy compactos.



Enatin. Barriles y tanques. Halliburto



Directindustry. Airbank. bidones acero.

### Cargas Masivas

Es el conjunto de productos que son transportados en grandes cantidades, cuyo único recipiente es el vehículo de transporte. No necesitan de embalaje por su gran capacidad volumétrica. Esta carga es usualmente depositada o vertida con una pala, balde o cangilón en ferrocarriles, camiones o buques.

#### Características:

- Usualmente son productos homogéneos, ya sean semielaborados o materias primas.
- No necesitan de embalajes, ni de medios unitarizadores para su transporte.
- Los volúmenes de transportación son de medios a altos.
- El valor de la carga es de medio a bajo.
- Se transportan en medios especializados o multipropósito bajo el esquema de transportaciones irregulares

Se manipulan por formas mecanizadas de manipulación



Figura 7 logismarket. Granel líquido. Mecalux

### Clases de Cargas Masivas

#### Granel Sólido

Los graneles sólidos se pueden dividir en dos, los cuales son graneles y limpios y graneles sucios.



Figura 8 lewixito07. Granel sólido. carga-granel.

- **Graneles limpios:**

Pueden estar asociados con el consumo humano, ya sea directa o indirectamente.

**Ejemplos:** Granos / Azúcar / Semillas



Carga homogénea, constituida por mercaderías líquidas o sólidas, sin empaque o envase, y que no pierden esta condición en ninguna de las etapas de su movilización; para uso y consumo de los seres vivos.

- **Graneles sucios:**

Éstos no se encuentran asociados con el consumo humano, pueden ser:

Los minerales, fertilizantes, chatarra, madera, carbón etc.



- **Granel Líquido:**

Es la carga que se encuentra en estado líquido o gaseoso, dicha condición hace que su transportación sea, por ejemplo, en vehículos tanque de por lo menos 1000 galones. Entre los productos considerados como granel líquido se encuentran: petróleo, gas natural licuado, gasolina, químicos y alimentos líquidos como el aceite vegetal, aceite de cocina, entre otros.

- **Cargas de Régimen Especial**

Son aquellas que necesitan condiciones especiales de ventilación y humedad, como por ejemplo los vegetales y los productos químicos.

**Características:**

- La transportación requiere de condiciones especiales en cuanto a seguridad, sanidad, temperatura y humedad, embalaje y medios auxiliares.
- Los volúmenes de transportación son bajos y este tipo de carga tiene un valor elevado.
- Se utilizan medios de transporte especializados (ej: contenedores refrigerados, vagones jaulas para ganado) y se requiere que dichos medios sean veloces.
- Las operaciones en los centros de trasbordo o terminales de carga deben ser ágiles.



- Este tipo de carga tiene un valor elevado

### Clases de cargas de régimen especial

#### Cargas Perecederas:

Se define como aquella que puede deteriorarse, fácilmente, por el paso del tiempo (fruta, vegetal, producto del mar, alimento, etc.) o cuando son expuesta a condiciones extremas de temperatura, calor, humedad o presión, Necesitan condiciones especiales de ventilación y humedad.



Figura 9. ifema. fruitattraction. carga perecedera. Novedades de Expositor

#### Cargas Frágiles:

El transporte de productos frágiles requiere de un manejo especial, dadas sus características, toda la operación debe realizarse con extremo cuidado, incluyendo el embalaje, el manipuleo (cargue y descargue) y el traslado correcto. Como por ejemplo vidrios, cristales, equipos electrónicos, entre otros.



Figura 10 orca int'u freight forwarders.inc

#### Animales Vivos:

Los animales vivos requieren de un manejo especial ya que por su condición no pueden tomarse mucho tiempo durante la salida, viaje y llegada. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Permisos exportación / importación.
- Certificado zoo sanitario para su envío.
- Exámenes veterinarios.
- Carta del Zootecnista / Veterinario que atiende a los animales- certificado de salud. En el caso de los perros vivos, se requiere un certificado de vacunación del animal y si pesa más de 10 kg será necesario que sea administrado un sedante.
- Requerimientos, prohibiciones o restricciones de transbordo. Alimentos provistos para el animal.



Figura 11 orca int'u freight forwarders.inc

### Carga peligrosa:

Son aquellas en las que se reconoce la existencia de un riesgo potencial, que por lo general se tratan de sustancias infecciosas, materias radioactivas y sustancias químicas que se presentan tanto en estados sólidos, gaseosos o líquidos, las más comunes son las municiones, fósforos, aerosoles, baterías, entre otras.

Las mercaderías peligrosas son sustancias o artículos, que, para su transporte representan un riesgo importante para la salud, seguridad o propiedad privada de los pasajeros.



0060 – Carga explosiva para multiplicadores div (1,1D)

1203 – Combustible para motores riesgo (3)

- UN number: United Nations
- Número de identificación de 4 dígitos asignado para materiales peligrosos.
- Comercio y transporte doméstico e internacional.
- UN0001 - UN3500.

### Ejemplo:

1210 – Tinta de imprenta riesgo (3)

- NA number: North America (USDOT)
- NA8000 - NA9999

### Ejemplos:

ONU 2800 Acumuladores eléctricos

ONU 2857 Maquinas refrigeradoras que no contienen gas inflamable

UN 0015 Municiones lacrimógenas.

UN 0350 Objetos explosivos

### 1.3. Envases, empaques y embalajes

Los envases, empaques y embalajes no son más que elementos o dispositivos que pueden contener, proteger, mantener y conservar la carga durante el proceso de transportación de la misma, cada uno cumple una función específica que se detalla a continuación.

### Envase:

Objeto manufacturado que contiene, protege y presenta una mercancía para su comercialización en la venta al detalle, diseñado de modo que tenga un óptimo costo, compatible con los requerimientos de protección del producto y al medio ambiente.

### Características:

- Recipiente de cualquier material y de diversas formas.
- Concebido para contener mercaderías para su empleo a partir del mismo.
- Destinado a individualizar, dosificar, conservar, presentar y describir unitariamente la mercadería que contiene.



Figura 12 Diversos envases vacíos. Envase.  
Dreamstime

### Embalaje:

Objeto manufacturado que protege, de manera unitaria o colectiva, bienes o mercancías para su distribución física, a lo largo de la cadena logística; es decir, durante las “rudas” operaciones de transporte, carga, manejo, descarga, almacenamiento, estiba y posible exhibición

El embalaje o empaque es un recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje.

Otras funciones del embalaje son: proteger el contenido, facilitar la manipulación, informar sobre sus condiciones de manejo, requisitos legales, composición, ingredientes, etc. Dentro del establecimiento comercial, el embalaje puede ayudar a vender la mercancía mediante su diseño gráfico y estructural

Más de la mitad de la carga transportada en todo el mundo por los distintos medios de transporte, es carga peligrosa; es decir artículos explosivos, corrosivos, inflamables, tóxicos y radiactivos.

La carga peligrosa para su mejor entendimiento se subdivide en nueve grupos que son:

Clase 1: Materias y objetos explosivos

Clase 2: Gases

Clase 3: Líquidos inflamables

Clase 4.1: Materias sólidas inflamables, materias auto reactivas y materias explosivas desensibilizadas sólidas

Clase 4.2: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea

Clase 4.3: Materias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables

Clase 5.1: Materias comburentes

Clase 5.2: Peróxidos orgánicos

Clase 6.1: Materias tóxicas

Clase 6.2: Materias infecciosas

Clase 7: Materias radioactivas

Clase 8: Materias corrosivas

Clase 9: Materias y objetos que presentan peligros diversos

**Designación de carga peligrosa con normas internacionales**

- **IMO:** International Maritime Organization
- Agencia especial de las Naciones Unidas
- Responsable del mejoramiento de la seguridad marítima y la prevención de la contaminación por las naves.

- Brindad cooperación técnica.

**Ejemplo:**

0048 – Carga de demolición división (1,1D)



Figura 13 Embalaje. Embalaje. POSEIDÓN CARGO S.A.C.



Figura 14 Embalaje de productos electrónicos. Embalaje. ZFoam

**Características:**

- Cualquier medio material destinado a proteger una mercadería para su expedición (manipuleo, carga y descarga, etc.) y/o su conservación en depósitos o almacenes.
- Los materiales utilizados en los embalajes están fuertemente sujetos a los cambios en las tendencias de los consumidores, quienes cada día apoyan más con actos a las normas de protección ambiental e insisten en el carácter ecológico de los embalajes.
- El consumidor demanda embalajes de fácil transporte, almacenamiento y posterior eliminación.
- El conocimiento de las normas internacionales específicas para el empaque y manipulación de mercancías, es de vital importancia al momento de preparar el producto para su exportación.

**Consideraciones para empaque y embalaje**

- Los materiales utilizados en los embalajes están fuertemente sujetos a los cambios en las tendencias de los consumidores, ya que estos insisten en protección ambiental y en el carácter ecológico de los embalajes.
- El consumidor demanda embalajes de fácil transporte, almacenamiento y posterior eliminación.
- El conocimiento de las normas internacionales específicas para el empaque y manipulación de

mercancías.

Entre las normas técnicas de mayor consulta y aplicación se encuentran:

- **Norma ISO 3394**, aplicada a las dimensiones de las cajas, pallets y plataformas paletizadas.
- **R 87 o Reglamentación 87**, aplicado a los productos para venta en unidades, en lo relacionado a la descripción del contenido en cada envase o paquete.
- **NIMF Número 15**, Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, obliga al material de madera destinado al empaque y embalaje de productos de exportación a recibir un tratamiento especial para la eliminación de insectos, hongos y nematodos.

Materiales utilizados en los embalajes				
Materiales	Tipo	Ejemplo de embalajes	Ventajas	Desventajas
METALES	Láminas Láminas de acero recubiertas de estaño Aceros	Toneles Contenedores Recipientes bajo presión Cajas metálicas	Solidez Estiba fácil Reutilizables	Costo elevado Corrosión Eliminación difícil Pesado
MADERA	Bruta Cepillada Contrachapada Aglomerada	Cajas Paletas Canastas (para los productos alimenticios)	Fácil de trabajar Gran diversidad Estiba fácil	Altos costos Sensible al sol y a la humedad Pudrible Contaminable Eliminación difícil Pesado y voluminoso
CARTÓN	Plano ondulado ·Doble faz ·Corrugado ·Corrugado medio	Cajas de cartón	Costo poco elevado Manejo fácil Transporte y almacenaje horizontal	Muy vulnerable a la humedad y a la perforación Poco sólido Estiba con cuidado No reutilizable

MATERIA PLÁSTICA	Polietileno (entre ellos el PVC policloruro de vinilo)	Bolsas Toneles, bidones Cajas de botellas, contenedores semirrígidos y rígidos	Impermeabilidad Gran diversidad Reutilizable	Inflamable Eliminación muy difícil
PAPEL	Talegos	Bolsas	Costo mínimo Eliminación fácil	Inflamable Muy frágil
VIDRIO		Botellas Fracos Botellones	Presentación transparente Estiba fácil Eliminación fácil	Frágil a los golpes Pesado y voluminoso
COMPUESTOS: Así llamados porque son elaborados con dos materiales distintos, por ejemplo: cajas de cartón provistas con un suplemento en plástico.				

### 1.3.1. Consideraciones para el diseño de los embalajes

- Propiedades físico-químicas de las cargas (incluyendo peso y volumen)
- Tecnología de transportación
- El embalaje contendrá un grupo de envases o contendrá el producto de forma masiva.
- Se utilizará formas de unitarización para el traslado de la carga
- El embalaje será desechable o retornable.
- Modos de transporte
- Número de transbordos
- Distancia y tiempo de transportación
- ciertas cargas pierden sus características de calidad a medida que transcurre el tiempo

- cambios de zonas climáticas que afectan a la carga
- Protección física (tensiones mecánicas, choques, perforaciones, caídas, rotura, presión, etc.)
- Protección de la calidad (vida útil del producto, agresiones físico químicas, de los elementos, la luz, etc.)
- Información sobre el producto (peso, contenido, vida útil, uso, etc.)
- Almacenamiento (paletización, facilidad de transporte, fuerza y peso de apilamiento, etc.)
- Aspectos comerciales (peso, identificación del producto, marcado, etc.)
- Facilidad de reciclado (reducción y minimización del peso, ausencia de PVC y plásticos, materiales biodegradables, etc.)

Considerando los elementos anteriores, el embalaje debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Asegurar la integridad de la carga durante su transportación
- Ser ligero y a la vez resistente.
- Tener una forma que permita ser estibado en bloque compacto de manera estable y a una altura razonable.

- Ser manuable.
- Tener peso y dimensiones tales que se adapte a las capacidades de peso y volumen de los medios de transporte y medios unitarizadores.
- Tener un costo de fabricación lo más bajo posible.

#### 1.4 Marcas y etiquetas



Figura 15 Formas de etiqueta. Consideraciones para empaque y embalaje. Thinkstock by Getty Images

##### Características:

- Etiquetas de riesgo
- Etiquetas de manipulación
- Use markings (datos)

Los envíos al exterior de mercaderías, deben ser cuidadosamente marcados en los embalajes, siendo ésta una tarea esencial para el logro de que la mercadería llegue a destino sin contratiempos.

El mercado exterior del embalaje se realizará de acuerdo a las disposiciones existentes en el país exportador e importador. Se realiza mediante impresión directa, rótulos adhesivos, stickers o caligrafía manual, en un costado visible del empaque. Transportistas y las empresas aseguradoras están exoneradas de toda responsabilidad por la realización de un marcaje defectuoso.

##### 1.4.1 Las características de un buen marcado son:

- Legible
- Indeleble
- Suficiente
- Bien colocadas
- Conforme a las disposiciones del país de destino
- Discretas sobre el contenido de los bultos

##### ISO 780 – 1983 (actualización 1997):

- Todos los bultos y cajas deben llevar un número constituido por una fracción cuyo numerador indica el número de orden y el denominador el número total de cajas o de bultos.

- Las dimensiones son indicadas exclusivamente en centímetros, los pesos en kilogramos, y las marcas figuran según el caso sobre dos o tres de los lados del embalaje.

### ISO 7000:

- Nombre común del producto y variedad
- Tamaño y clasificación del producto. Indicando número de piezas por peso, o cantidad de piezas en determinado empaque o embalaje.
- Cantidad. Peso neto. Cantidad de envases o unidades y peso individual.
- Especificaciones de calidad. En caso de que el producto se clasifique en diferentes versiones.
- País de origen.
- Nombre de la marca con logo.
- Nombre y dirección del empacador.
- Nombre y dirección del distribuidor.

En el costado opuesto del empaque se destina sólo para información sobre transporte y manejo del producto.

### Información sobre transporte y manipulación

- **Pictogramas**

Acorde a la norma internacional ISO 780, se utilizan símbolos gráficos en lugar de frases escritas. Las marcas de manipulación deben estar impresas en la parte superior izquierda y su tamaño debe superar los 10 centímetros, en colores oscuros.

- **Identificación de transporte**

Número de guía aérea o identificación del embarque, destino, número total de unidades enviadas y códigos de los documentos de exportación. Si se cuenta con la tecnología adecuada se pueden incorporar códigos de identificación electrónica tales como el UPC, sigla de Universal Product Code y el EAN, sigla de European Article Numbering.


### Etiquetas de Manipulación y Use Markings



Figura 16 Etiquetas de Manipulación y Use Markings. Marcas y pictogramas en el comercio internacional. Revista de Logística.



Tabla: Ejemplo Tipos de Embalaje

 1A1/Y1.4/76 NL/VL 123 RB/77/R	SIGNIFICADO:
	<b>u</b> <b>n</b> Naciones Unidas 1 Embalaje/envase de bidón A Embalaje/envase de acero 1 Modelo de tapa fija, reutilizable Y Este embalaje/envase es admitido para los grupos II y III 1.4 Embalaje/envase probado para un líquido de peso específico de 1.4 76 Fabricado en 1976 NL Indica que el envase fue probado y autorizado en Holanda VL Iniciales del nombre del fabricante 123 Identificación del embalaje/envase especificado por la autoridad competente RB/77 Nombre e identificación del reacondicionador R Señal de que el envase tiene prescrita prueba de estanqueidad y ha sido reacondicionado

Elaborado	Revisado	Aprobado
Sr. Claudio Testa Br. Verónica Etchebarne	Lic. Ricardo Vallejo Sr. Luis Minerva	Res. Dir. N° 504/3.474 22/10/08

### 1.5 Códigos de Riesgos (Específicos)

Los códigos de identificación de riesgos, conocidos como los “Números de Riesgo” (también referido como Código Kemler) en las regulaciones Europeas y Sudamericanas, se pueden hallar en la mitad superior de un panel naranja, en algunos contenedores intermodales. El número de identificación de las Naciones Unidas (4 dígitos) se encuentra en la mitad inferior del panel naranja.

- Gasolina

33
1203

Figura 17 Código de Riesgo / Elaboración propia

1. El código de identificación del riesgo en la mitad superior del panel naranja consiste en dos o tres dígitos. Generalmente los dígitos indican los siguientes riesgos:

- 2 Emisión de gases debido a la presión o reacción química
- 3 Inflamabilidad de líquidos (vapores) y gases o líquidos que experimentan un calentamiento espontáneo
- 4 Inflamabilidad de sólidos o sólidos que experimentan calentamiento espontáneo
- 5 efecto oxidante (comburente)
- 6 Toxicidad o riesgo de infección
- 7 Radiactividad
- 8 Corrosividad
- 9 Sustancia miscelánea peligrosa

El número duplicado indica una intensificación del riesgo (ej. 33, 66, 88, etc.), cuando una sustancia posee un único riesgo, éste es seguido por un cero (ej. 30, 40, 50, etc.). Si el código de riesgo está precedido por la letra “X”, indica que el material reaccionará violentamente con el agua (ej. X88).

Cuando el número 9 aparece como 2° o 3° dígito, este puede representar un riesgo de reacción violenta espontánea.



Figura 18 Código de Riesgos. Código NFPA. FNLS. S.R.L Señalización Industrial

Ejemplo:



Figura 19 Ejemplo de Código de Riesgos. Seguridad y MSDS: Bióxido de Carbono. CO2 Pellet México S.A. de C.V.



## CAPÍTULO II

### MANEJO DE MERCANCIAS (CARGA)

El manejo de la carga comprende básicamente dos procesos muy importantes que son la manipulación y el trasbordo de cualquier mercancía dentro de la cadena o logística de transporte para garantizar las condiciones de: destino adecuado, tiempo mínimo y características óptimas del producto.

## 2.1. Transbordo de la mercancía



Figura 2.1

Es el traslado directo o indirecto de carga desde un vehículo a otro, o al mismo en diverso viaje, incluso su descarga a tierra con el mismo fin de continuar a su destino y aunque transcurra cierto plazo entre su llegada y su salida.

El transbordo es considerado un servicio aduanero, que consiste en la transferencia de cargas, especialmente contenedores, de un barco a otro; sin embargo, en aquellos lugares donde la geografía o la infraestructura así lo permiten, esa operación puede realizarse de manera multimodal, es decir, puede ser complementada por un modo de transporte terrestre por ejemplo

El ferrocarril que permitirá el movimiento de la carga a otro puerto, a veces situado a gran distancia del primero, para finalmente ser transbordados.

El transbordo de mercancías podrá realizarse tanto en vehículos nacionales como en vehículos extranjeros. No obstante, cualquier mercancía que se descargue en una aduana nacional para ser “transbordada”, solamente podrá ser transportada a otra aduana nacional en vehículos nacionales.

El transbordo abarca sólo la transferencia de mercancías de un medio de transporte a otro bajo control aduanero, el mismo es efectuado dentro de las operaciones aduaneras de importación, exportación o tránsito; operaciones éstas para cuya procedencia es necesario el cumplimiento de todas los requisitos y formalidades legales.

### 2.1.1. Partes del transporte de mercancías

- **Estática:** Donde deben considerarse los aspectos de protección física y jurídica de la mercancía para el transporte. Comprende las técnicas de protección física, como el envase y embalaje, la manipulación de la mercancía, la estiba o colocación dentro de los vehículos, y el almacenaje, así como la protección jurídico-económica, de vehículos, mercancías y responsabilidad civil, mediante el correspondiente contrato de seguro.



Figura 2.2

- **Dinámica:** Donde se analiza la idoneidad de los medios disponibles en función de las características de la mercancía objeto de traslado. Incluye el estudio de los vehículos utilizados en los diversos medios de transporte, sus características técnicas (limitaciones de capacidad, dimensionales y compatibilidad con la mercancía), y sus formas de gestión comercial, que son función de los volúmenes a transportar y de los flujos comerciales internacionales.

### 2.1.2. Tipos de transbordo

- Transbordo directo
- Transbordo con descarga a tierra
- Transbordo con ingreso a un almacén aduanero

#### Transbordo directo:

Se produce cuando se transfiere las mercancías de un medio de transporte de llegada a otro de salida, en bahía, en zona lacustre, terminal terrestre o rampa

área, según corresponda.

### Transbordo con descarga a tierra

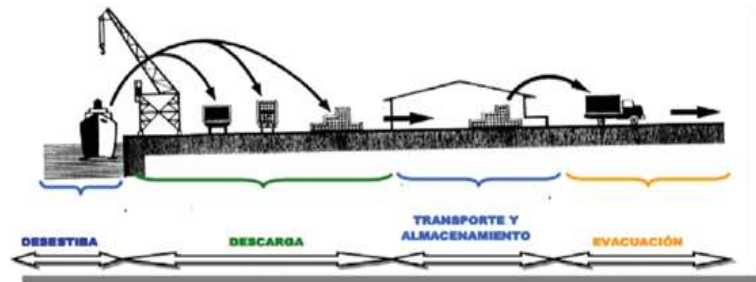


Figura 2.3

Se produce cuando a la llegada del vehículo transportador, las mercancías son descargadas a tierra quedando éstas bajo responsabilidad del transportista, para ser posteriormente transbordadas a otro medio de transporte para su salida al exterior, sin que se produzca su ingreso a un depósito temporal.

### Transbordo con ingreso a un almacén aduanero



Figura 2.4

Se produce cuando las mercancías se almacenan provisionalmente en un depósito temporal para ser objeto de almacenaje, reagrupamiento, cambio de embalaje, marcado, selección, toma de muestras, reparación o reemplazo de embalajes defectuosos, desconsolidación y consolidación de mercancías al término de los cuales son transbordadas al medio de transporte para su salida.

### 2.1.3. Manipulación de la mercancía.



Figura 2.5

La manipulación o manejo de la carga es la acción de mover la carga en los distintos lugares por donde ésta deberá pasar (fábrica, terminales, almacenes), así como cargarla y descargarla del o los vehículos que habrán de trasladarla a su destino.

Es cualquier operación de transporte por parte de uno o varios trabajadores, como:

- El levantamiento
- La colocación

- El empuje
- La tracción



Figura 2.6

#### Características de la carga:

- Es demasiado pesada o grande.
- Es voluminosa o difícil de sujetar.
- Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- La carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

#### 2.1.4. Clases de manipulación de mercancía

- Manipulación manual de carga:

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el

levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el

desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsos lumbares, para los trabajadores.

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

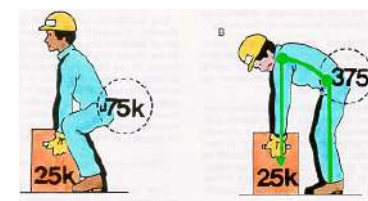


Figura 2.7.

Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos ya que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad.

Puede entrañar un potencial riesgo la manipulación de cargas de más de 3Kg si las condiciones ergonómicas son desfavorables y las de más de 25Kg aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

### Consideraciones sobre el peso de la carga

	PESO MÁXIMO*
EN GENERAL	25 Kg
MAYOR PROTECCIÓN (mujeres, jóvenes y mayores)	15 Kg
TRABAJADORES ENTRENADOS	40 Kg

Figura 2.7.

Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento.

- **Manipulación mecanizada de la carga**

El desarrollo de los procesos productivos exige el movimiento de materiales. El grado de automatización o mecanización alcanzado en estas operaciones hace posible que la intervención humana se haya reducido notablemente, aunque hoy en día más de un 25% de los accidentes de trabajo se producen en las operaciones de traslado o desplazamiento de cargas, así como en la fase posterior de almacenamiento. Por lo tanto los equipos para el levantamiento de cargas deben cumplir las especificaciones que permitan su utilización en condiciones de seguridad aceptables. Los equipos de manipulación mecánica de cargas más habituales son

### Equipos de elevación:

- Poleas
- Grúas
- Polipastos
- Elevadores
- Plataformas



Figura 2.8.

### Equipos de transporte:

- Cintas transportadoras
- Caminos de rodillos
- Carretillas automotores
- Tractores
- Camiones



Figura 2.9 Equipos de transporte Themudo (2010)  
Recuperado de [www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso](http://www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso)

#### Equipos mixtos:

- Puentes grúa
- Carretillas elevadoras



Figura 2.10 Equipos de transporte Themudo (2010)  
Recuperado de [www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso](http://www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso)

#### Útiles y accesorios:

- Eslingas
- Ganchos
- Grilletes
- Argollas y cáncamos
- Tensores
- Palets



Figura 2.11 Equipos de transporte Themudo (2010)  
Recuperado de [www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso](http://www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso)  
2b-manipulación-de-carga-i-

#### Otros:

- Manipulación de cajas
- Manipulación de objetos





Figura 2.12 Equipos de transporte Themudo (2010)  
Recuperado de [www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso2b-manipulación-de-carga-i-i](http://www.es.eslideshare.net/cthe,mato/oso2b-manipulación-de-carga-i-i)

Para un adecuado funcionamiento de las máquinas, es preciso realizar controles que garanticen en todo momento la inexistencia de riesgos o situaciones peligrosas. Pueden señalarse como puntos críticos a revisar diariamente los siguientes:

- Frenos
- Iluminación
- Ganchos
- Cables, cadenas y eslingas

### 2.1.5. Tipos de manipuleo según la carga

Existen diversos métodos de manipuleo, que dependen del tipo y naturaleza de la carga:

#### Manipuleo según tipo de carga:

- Carga General

La carga suelta se manipula y embarca como unidades

separadas (fardos, paquetes, sacos, cajas, tambores, piezas atadas etc.). Son transportados tradicionalmente por buques de línea pequeños (2.000TPM a 25.000TPM) que, dadas las características de esta carga, pasan parte importante de su tiempo en los puertos en el proceso de carga y descargue. El buque de carga general tiene grúas para facilitar el manipuleo de la carga y hoy está siendo reemplazado por buques de carga unitarizada.

Con frecuencia las cargas muy voluminosas o pesadas requieren un manipuleo especial.

Ello es relevante en lo que respecta a las tarifas de fletes. Los productos de gran volumen son acomodados generalmente sobre cubierta, puesto que la dimensión de las escotillas impide su ingreso al interior de la bodega. Los productos pesados se manejan con grúas especiales provistas por los muelles o el buque.

La carga unitarizada permite un manipuleo más rápido y seguro debido en parte a la utilización de equipos mecanizados de alto rendimiento. Ello implica ahorros en los costos de los transportistas, que en general cobran fletes reducidos por la carga unitarizada.

La carga general debe cumplir con ciertos requisitos:

- No representar un riesgo para la salud
- No atentar contra la seguridad de quienes los manejan y del medio ambiente, así como No contar con un tiempo definido de vida.



Figura 2.13. Naturaleza de la carga (2011) Recuperado de [www.recibosydespachos\\_lizeth-70.blogspot.com](http://www.recibosydespachos_lizeth-70.blogspot.com)

- **Carga a Granel**

Los gráneles sólidos o secos y líquidos requieren poco manipuleo, movilizándose hacia los vehículos de transporte en bandas transportadoras y ductos respectivamente, empujados por bombeo o succión, cucharones y otros elementos mecánicos.



Figura 2.14. Manejando el material al granel en Brest Francia. Forigan (2006) Recuperado de [www.es.wikipedia.org/wiki/Carga\\_a\\_granel#/](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Carga_a_granel#/)

La carga a granel puede ser:

- **SÓLIDA:** por ejemplo: granos comestibles, minerales, fertilizantes, abonos.
- **LÍQUIDA:** petróleo, lubricantes, gasolina, diésel, sebo.
- **GASEOSA:** gases propano, butano y otros.

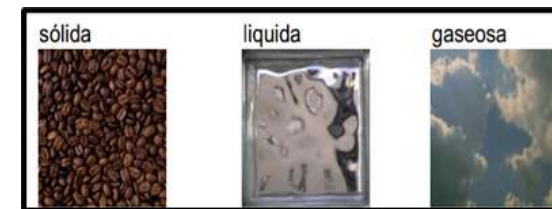


Figura 2.15. Carga a granel. Muñoz (2010) Recuperado de: [www.academia.edu\(5779401/Clasificación\\_De\\_La\\_Carga](http://www.academia.edu(5779401/Clasificación_De_La_Carga))

**Manipuleo según naturaleza de la carga:**

**Carga Perecedera**



Figura 2.16

Mercancías que, cuando no se mantienen dentro de ciertas condiciones o elementos o no se tiene en consideración su ciclo de vida, pierden sus propiedades inherentes o la calidad esencial de sus componentes.

Dentro de las cargas perecederas se puede incluir productos tales como: flores, frutas, hortalizas, carnes, huevos, medicinas y trasplantes, órganos, pescado, etc. Generalmente para este tipo de carga se verifica que no haya destilación y el embalaje interno permita ser lo suficientemente absorbente por si hay algún derrame en el transporte.



Figura 2.17. Continental Global Carga \_ Recuperado de [www.continentalglobal.com.pe](http://www.continentalglobal.com.pe)

### Carga Frágil

El transporte de productos frágiles requiere de un manejo especial. Toda la operación debe realizarse con extremo cuidado, incluyendo el embalaje, el manipuleo (cargue y descargue) y el traslado propiamente dicho. Por frágil que sea un producto, siempre es posible darle una protección adecuada, si se rodea con una cantidad suficiente del material de amortiguación apropiado.

Los tres puntos críticos en el transporte y distribución física de la carga frágil son: El cargue y descargue, el movimiento en el vehículo de transporte, el almacenamiento y bodegaje

Ésta requiere de un manipuleo muy cuidadoso. El tamaño, forma y espesor del embalaje externo pueden incidir en el nivel de riesgo. Son esenciales para el manipuleo en este caso los rótulos o marcas del embalaje que indican la fragilidad de la carga.

Los productos frágiles pueden correr el riesgo debido al apilamiento excesivo en las bodegas de almacenamiento. El apilamiento puede afectar más a los embalajes de cartón que a los cajones de madera o tambores de acero. El apilamiento de este tipo de carga debe tener una altura de 4.5 (m) metros a 6m (metros) de altura cuando se trate de embalajes heterogéneos la altura no debe de pasar de 3m (metros) de altura.



Figura 2.18. Frágil. DLR24/14. Recuperado de [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

### Carga Peligrosa

La misma está sometida a regulaciones

internacionales muy estrictas en cuanto a su manipuleo. En la Unión Europea, cada modo tiene sus normas para el manipuleo, embalaje, rotulación, almacenaje y transporte de productos peligrosos: para ferrocarril, las “Normas Internacionales sobre transporte de productos peligrosos por vía férrea” (RID), anexadas al Convenio CIM. Para el Carretero, el “Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de productos peligrosos por Carretera” (ADR), que se mantiene bajo auspicio de la IRU y la CEPE; Para transporte aéreo, las “Instrucciones técnicas sobre transporte apropiado de productos peligrosos por vía Aérea”, desarrollados por la OACI y la IATA y para el transporte marítimo, el “Código marítimo internacional sobre mercaderías peligrosas” (IMDG) recomendado por la OMI.

Es importante destacar que la legislación ecuatoriana hace varias excepciones en cuanto al manejo de este tipo de carga, especialmente cuando se trata de trasladarla de la región continental hacia la insular y viceversa, así tenemos que el transporte de mercancías peligrosas a Galápagos, se efectuará de acuerdo a la Resolución que para el efecto emitirá la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial, tomando como referencia las normas del Código IMDG de la Organización Marítima Internacional (OMI), con el fin de elaborar las disposiciones relacionadas a la seguridad del transporte de cargas peligrosas hacia y desde la Provincia Insular de Galápagos, creando elementos eficaces que garanticen la preservación del medio ambiente y la vida humana.

Con este fin El Viceministerio de Gestión de Transporte del Ecuador, mediante Resolución No. 312/011 del 27 de junio del 2011, emite la normativa que regulará el ámbito de aplicación de la norma, del transporte de carga peligrosa, identificación y segregación de carga peligrosa y finalmente la normativa sobre los procedimientos para el manejo de carga peligrosa para la Región Insular.

De la misma manera, para el transporte de carga peligrosa en el territorio continental ecuatoriano, nuestra legislación enmarca dentro de su normativa los procedimientos a seguir sin que contraponga los tratados y acuerdos internacionales.



Figura 2.19. Tráfico aéreo de Carga. Jiménez (2014)  
Recuperado de [www.noticiaslogisticaytransporte.com](http://www.noticiaslogisticaytransporte.com)

## 2.2 Relación peso – volumen

**Factor de estiba (coeficiente de estiba):** Se define como factor de estiba a la relación entre el volumen ocupado y el peso de una determinada carga. En términos teóricos es la inversa del peso específico de una mercadería, pero este factor incluye la pérdida de espacio entre bulto y bulto para cargas generales o entre grano y grano para

graneles; por eso, el factor de estiba tiene un valor mayor que la cifra de la inversa del peso específico de la mercadería.

El factor de estiba de un producto varía en función de múltiples variables. Por ejemplo, en granos, el contenido de humedad, la procedencia o la variedad vegetal de que se trate; en fardos o balas (fardos de algodón o lana), de las características de cada máquina enfardadora.

$$F_e = \text{Volumen/Peso}$$
$$F_e = \frac{V}{P}$$

El factor de estiba permite calcular el peso de una mercadería almacenada (o transportada) en un contenedor, tanque o bodega de volumen conocido.

#### En el Transporte Marítimo

El concepto de factor de estiba cobra especial relevancia por la siguiente equivalencia: 1 tonelada de agua dulce ocupa 1 metro cúbico de volumen. Dicho de otra manera, el factor de estiba del agua dulce es

$$1 \frac{m^3}{Tm} = 36 \frac{p^3}{LTon}$$

Según se emplee el sistema métrico decimal o el sistema inglés se tendrá el  $F_e$  en metros cúbicos por tonelada métrica o pies cúbicos por tonelada inglesa.

Dado que los fletes marítimos se calculan por peso

o volumen según lo que resulte mayor, la equivalencia descrita más arriba sirve de referencia para considerar si una carga se tarifa por peso o por volumen.

Se denomina factor de estiba ideal para una determinada embarcación al factor de estiba que debería tener una mercancía ideal que lograra completar la totalidad de los espacios de carga haciendo que el buque alcance a su vez su calado máximo.

$$F_{ei} = V_{tc}/PN$$

Dónde:

- $F_{ei}$  = Factor de estiba ideal.
- $V_{tc}$  = Volumen total de los espacios de carga.
- $PN$  = Porte Neto de la embarcación su peso en agua.

#### En Transporte Aéreo

Se utiliza el coeficiente de estiba aérea o coeficiente de estiba IATA, que hace que 6.000 cm<sup>3</sup> de volumen de una mercancía equivalgan a 1 kg del llamado «peso de volumen»,  $P_v$

$$P_v = \frac{a * b * c}{6.000}$$

Dónde:

- a es la longitud máxima exterior del bulto en cm
- b es la anchura máxima exterior del bulto en cm
- c es la altura máxima exterior del bulto, en cm.

### 2.3. Redes de Servicio de Transporte

Se define así al conjunto de procesos que se encarga del desplazamiento de objetos o personas (contenido) de un lugar (origen) a otro (destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte).

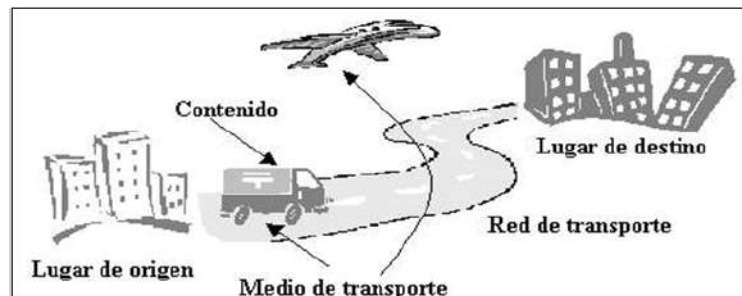


Figura 2.20. La gestión de los procesos de transportación de las entidades petroleras Monografías (2012). Redes de Servicio de Transporte. Recuperado de [www.monografias.com/trabajos104/gestion-procesos-transportacion-entidades-petroleras/gestion-procesos-transportacion-entidades-petroleras2:Shtml](http://www.monografias.com/trabajos104/gestion-procesos-transportacion-entidades-petroleras/gestion-procesos-transportacion-entidades-petroleras2:Shtml)

Así los medios de transporte se clasifican en medios terrestres (ferrocarril, automóvil), aéreos (avión) o acuáticos (fluviales o marítimos), cada uno de los cuales necesitará unas infraestructuras diferentes para su funcionamiento: Vías férreas y estaciones para el tren, carreteras para los automóviles, aeropuertos para los aviones, y puertos náuticos para los barcos.

#### 2.3.1. Métodos para el diseño de redes de transporte

Los principales métodos para el diseño de redes incluyen el método de las cuatro etapas, el uso de la teoría de colas, la simulación y los métodos que podrían llamarse de coeficientes empíricos.



Figura 2.21

- Método modelización

En este método de modelización de transporte se calcula separadamente la “generación de viajes”, que permite estimar el número de viajes o cantidad de carga entre cada zona de origen y destino; la “partición modal”, o la definición de qué segmentos de la red o rutas utilizarán los vehículos.

Este proceso se realiza utilizando la densidad y la localización de población o de carga actual para verificar que los volúmenes previstos por el método estén de acuerdo con la realidad. Finalmente, se usan las estimaciones de población futura para recalcular el número de vehículos en cada arco de la red que se usará para el diseño. Se utiliza principalmente para la planeación de transporte y es exigido por ley en muchas zonas urbanas.

- *Método de teoría de colas*

Utiliza la estadística y ciertas asunciones sobre el proceso de servicio. Permite estimar, a partir de las tasas de llegada de los clientes (ya sean vehículos o personas) y de la velocidad de atención de cada canal de servicio, la longitud de cola y el tiempo promedio de atención. La tasa de llegada de los clientes debe analizarse para conocer, no solamente su intensidad en número de clientes por hora, sino su distribución en el tiempo. Se ha hallado, experimentalmente, que la distribución de Poisson y las distribuciones geométricas reflejan bien la llegada aleatoria de clientes y la llegada de clientes agrupados, respectivamente. Se utiliza principalmente para la estimación de número de casetas de peaje, surtidores en estaciones de combustible, puestos de atención en puertos y aeropuertos y número de cajeros o líneas de atención al cliente requeridas en un establecimiento. La teoría de colas se basa en procesos estocásticos.

## Métodos de simulación de transporte

Existen dos tipos principales de simulaciones en computador utilizadas en la ingeniería de transporte: macro simulaciones y micro simulaciones.

- **Las macro simulaciones** utilizan ecuaciones que reflejan parámetros generales de la corriente vehicular, como velocidad, densidad y caudal. Muchas de las ideas detrás de estas ecuaciones están tomadas del análisis de flujo de líquidos o gases o de relaciones halladas empíricamente entre estas cantidades y sus derivadas.

- **Las micro simulaciones** simulan cada vehículo o persona individualmente y hacen uso de ecuaciones que describen el comportamiento de estos vehículos o personas cuando siguen a otro (ecuaciones de seguimiento vehicular) o cuando circulan sin impedimentos.

### Transporte Terrestre.

El transporte terrestre es aquel cuyas redes se extienden por la superficie de la tierra.

Así pues existen redes de carreteras, caminos, ferrocarriles y otras redes especiales (eléctricas, de comunicaciones, oleoductos y gaseoductos).

Denominamos flujo al tráfico que circula por la red de transporte, mientras que la capacidad es el flujo máximo que es capaz de absorber la red.

Estas redes de transporte terrestre las podemos

clasificar en función de su densidad en tres tipos:

- **Ejes aislados**, que serían aquellos que unen exclusivamente dos puntos en el territorio, lugar de producción y de consumo (redes de algunas zonas de países desarrollados en los que la población es escasa los recursos naturales no son explotados).

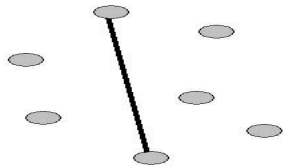


Figura 2.22

- **Redes poco estructuradas**, en la que existen varios ejes, conectados o no entre sí, sin que exista una jerarquización entre ellos (redes de países subdesarrollados).

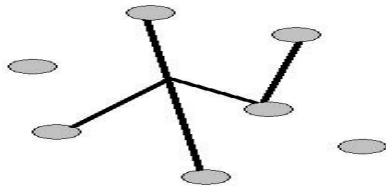


Figura 2.23

- **Redes estructuradas**, son aquellas en las que existe un elevado número de ejes, conectados entre sí y organizados de una manera jerárquica, lo que facilita el transporte por todo el territorio (redes de países

desarrollados).

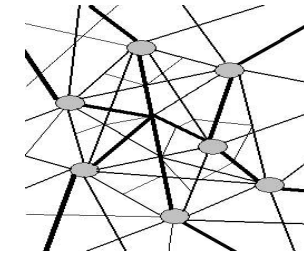


Figura 2.24

### Transporte por Carretera

El transporte por carretera es el primero en lo que respecta al tráfico de viajeros, al menos en los países desarrollados. La carretera asume diferentes tipos de tráfico que usan las mismas infraestructuras y vehículos diferentes.

Entre los transportes de viajeros se ha de distinguir el transporte individual (vehículos pertenecientes a particulares o puestos a su disposición) y el transporte colectivo.

Es el más importante en la actualidad tanto para mercancías como para personas, debido al gran desarrollo de los vehículos públicos y privados, (coches, camiones o autobuses). Su ventaja radica en la gran flexibilidad que presenta, pues no se restringe a seguir unas rutas fijas como el ferrocarril, sino que dada la interconexión de los diferentes ejes se puede llegar a cualquier lugar siguiendo las carreteras.



Como desventajas presentan el elevado coste de construcción y mantenimiento de las infraestructuras viarias, o la congestión generada debido al aumento de los flujos.



Figura 2.25

### Transporte por ferrocarril

Su principal ventaja radica en su capacidad para transportar grandes volúmenes de mercancías, que se contraponen con su inflexibilidad, pues únicamente puede alcanzar los lugares a los que lleguen las vías férreas.

El ferrocarril se ha adaptado a las nuevas circunstancias desarrollando más velocidad, mayor confort y especialización en el tráfico de mercancías (contenedores, cisternas, vagones

frigoríficos...). El futuro del ferrocarril está en las redes de Alta velocidad, que actualmente se están diseñando, como es el caso de la red europea.

El ferrocarril ha orientado los flujos de tráfico, sobre los que las otras redes se han adherido. En los países en desarrollo, ha trazado los ejes de penetración de

la economía comercial y ha sido muy a menudo la condición necesaria para la puesta en marcha de minas y de plantaciones. Actualmente aún, el ferrocarril es una herramienta de organización del territorio.

El rol del ferrocarril en cuanto a la organización del territorio puede considerarse como estratégico.



Figura 2.26

### Transportes Especiales

Estas redes son exclusivas para transportar un único producto, como el petróleo a través de oleoductos, el gas a través de gaseoductos, la energía eléctrica a través de las redes de Alta tensión, o la información a través de la red telefónica.



Figura 2.27

## Transporte Aéreo

El transporte aéreo se ha desarrollado a lo largo del siglo XX, con especial incidencia a partir de la segunda mitad del siglo, cuando los avances técnicos aplicados a la aviación (motor a reacción, sistemas de vuelo...) han producido aviones más rápidos, seguros y de mayor capacidad. En un principio su uso civil era casi exclusivamente para el transporte de viajeros, y de mercancías poco voluminosas, aunque con el paso del tiempo van adquiriendo mayor importancia otro tipo de mercancías, que necesitan una rápida distribución.

El transporte aéreo necesita para su funcionamiento de aeropuertos, que son enormes infraestructuras dedicadas a las operaciones aéreas. Estas son grandes consumidoras de espacio, tanto para las pistas de aterrizaje y despegue como para las edificaciones necesarias para un correcto funcionamiento aeroportuario: Hangares (lugares de almacenamiento y reparación de los aviones), terminales de viajeros y mercancías, aparcamientos, almacenes, edificios de servicios, etc. Los aeropuertos suelen ser nudos de comunicación de varios medios de transporte, por lo que a sus inmediaciones llegan autopistas, carreteras o líneas de ferrocarril, que facilitan la comunicación con el resto del país.



Figura 2.28

## Transporte Marítimo

Está centrado en la actualidad prácticamente en el transporte de mercancías, quedando el de pasajeros reducido a los viajes de placer o cruceros y al transporte de corta distancia realizados por los de Ferry. El desarrollo de la marina mercante se ha basado en el aumento del tonelaje de los barcos (capacidad de las bodegas), la especialización (barcos dedicados al transporte de un solo producto: petroleros, barcos frigoríficos, porta contenedores, etc.) y cierto aumento de la velocidad. Estas transformaciones han hecho que se reduzca el coste del transporte de las mercancías. Por otra parte el aumento del comercio marítimo ha redundado en la necesidad de mayores espacios para almacenes, contenedores, industrias asociadas a productos transportados por barco (refinerías, petroquímicas, etc.), con lo que los puertos han crecido considerablemente, alejándose del centro de las ciudades portuarias.

### Porta-contenedores

Se caracterizan por servicios regulares que visitan los puertos en un orden fijo. Estos buques son rápidos (entre 20 y 25 nudos) y dedican menos tiempo en los puertos para operaciones de carga (1,9 días como media según los datos).



Figura 2.29. Transporte Marítimo Comité Rosa 3007-2017

[www.3dgrupoenpescriid.com](http://www.3dgrupoenpescriid.com)

- Los graneleros y petroleros se mueven más lentamente (entre 13 y 17 nudos) y permanecen más tiempo en los puertos (en promedio 5,6 días para los graneleros secos y 4,6 días para los petroleros). Los graneleros de carga seca modifican su ruta en función de la ley de la oferta y la demanda. Los Petroleros se comportan de forma similar a los anteriores pero con los puertos de origen fijos.



Figura 2.30

### Transporte fluvial.

Consiste en el traslado de productos o pasajeros de un lugar a otro a través de ríos o lagos dependiendo del caudal, el relieve del cauce, del clima, con una profundidad adecuada, es muy importante en las regiones con grandes lagos y ríos anchos caudalosos y regulares.

El transporte fluvial estuvo a punto de desaparecer como medio de transporte de importancia a mediados del siglo XX, se revitalizó gracias a la posibilidad de transporte intermodal que ofrecen los contenedores, que facilitan la carga, descarga y almacenamiento, de grandes cantidades de mercancía heterogéneas. El transporte de viajeros tiene un carácter regular en trayectos entre dos puertos del mismo río.

### Ventajas

- Ahorro económico
- Ahorro deterioro de vías
- Ahorro ambiental
- Bajo consumo de energía
- Transportar mercancías voluminosas a bajo coste
- Gran capacidad de tracción para recorrer grandes distancias.

### Desventajas

- Velocidad en el transporte
- Necesita de puertos para prestar el servicio
- No todos los ríos son navegables



Figura 2.31

### Tipos de barcos

#### Cargueros

- Transportan productos envasados y otros como cereales, minerales y líquidos como látex o aceites comestibles.
- En algunos cargueros se admite un pequeño número de pasajeros.
- Para transportar determinados tipos de carga, como vehículos de motor, se diseñan y construyen barcos especializados.



Figura 2.32. Convoy de barcos en el río Mississippi (Estados Unidos) stbridgestlouis2006 es.wikipedia.org

### Barcos de contenedores

- Provocaron un cambio tecnológico en el manejo de la carga y vincularon la industria del transporte ferroviario y por carretera con la navegación oceánica.

- Estos barcos altamente especializados pueden descargar y cargar en un solo día, frente a los 10 días necesarios para un barco convencional de una evolución de estos.

- **Buques cisterna**

- Están diseñados específicamente para transportar cargas líquidas, generalmente petróleo.

- Otros buques cisterna especializados transportan gas natural licuado, productos químicos líquidos, vino, melaza o productos refrigerados.

- Los medios de transporte utilizados pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Canalización: oleoductos, gasoductos, etc.**

- Consiste en unir tubos de acero a lo largo de un trayecto determinado, desde el campo productor hasta el punto de refinación y/o de embarque.

- La capacidad de transporte de los oleoductos varía y depende del tamaño de la tubería.

- Estas líneas de acero pueden ir sobre la superficie o bajo tierra y atraviesan la más variada topografía.

- En la parte inicial del oleoducto una “estación de bombeo”.

- Los oleoductos disponen también de válvulas que permiten controlar el paso del petróleo y atender oportunamente situaciones de emergencia.



Figura 2.33

## 2.4. Gestión de la flota de contenedores

### 2.4.1. Definición de contenedor:

Según la ISO 830:1981, el contenedor es:

Un equipo de transporte de carácter permanente y por tanto, lo suficientemente fuerte para ser utilizado varias veces, especialmente diseñado para facilitar el transporte de productos por uno o varios modos de transporte suprimiendo el proceso intermedio de manipulación entre los modos, provisto de dispositivos para una manipulación rápida en su transferencia de un modo a otro, concebido para ser llenado y vaciado de manera expedita y con un volumen interior de 1m<sup>3</sup> (35,3 pies cúbicos) o más.

### Ejemplos de tipo de Contenedores



Figura 2.34. Aspectos teóricos sobre las cargas Jorge Aguirre [www.lamayorista.com](http://www.lamayorista.com)

### Partes del Contenedor

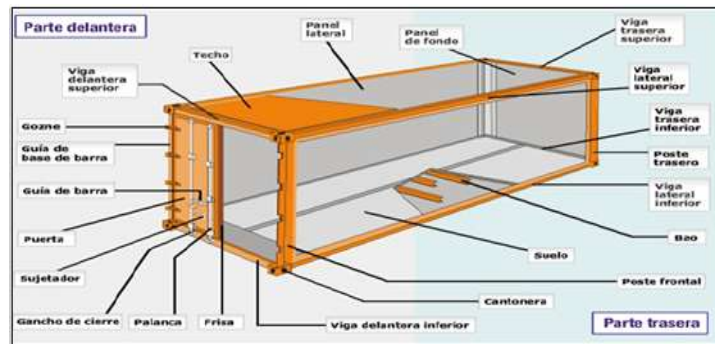


Figura 2.35. MCT Centro Refaccionario y Servicio 2013 [www.mctcentrorefaccionario.com](http://www.mctcentrorefaccionario.com)

### Contenedores

- Homogeniza la carga
- Evita la ruptura de carga

- Permite el transbordo de un medio de transporte a otro (intermodalidad)
- Resistente (permite ser apilado)
- Carácter permanente (permite ser almacenado y reutilizados muchas veces)
- Versatilidad
- Provisto de dispositivos que facilitan su manipulación

### 2.4.3. Materiales y mantenimiento

En la fabricación de los contenedores se suele utilizar básicamente: el acero, la madera y la aplicación de pinturas protectoras. Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar las humedades durante el viaje. En aéreo se utiliza aluminio (menor peso); actualmente utilizan fibras (materiales plásticos) de menor peso y costo

El contenedor exige un mantenimiento muy frecuente. El contenedor por su propio uso está sometido a una serie de riesgos, generalmente debido a su mala manipulación (roces y golpes) y su contacto directo con los elementos naturales: agua marina, lluvia, etc.

### 2.4.4. Funciones del contenedor:

- Servir como unidad de carga para el transporte combinado y en particular, para el transporte multimodal.

- Servir como embalaje.
- Facilitar el apilamiento
- Agilizar la manipulación

#### 2.4.5. Ventajas del contenedor:

- No contaminante.
- Fácil manipuleo.
- Permite obtener primas de seguro más favorables.
- Se reduce considerablemente el número de operaciones de manipulación en las terminales de transbordo.
- Mayor protección de la carga contra daños, robos y contaminación.
- Ahorros en costos de embalaje.
- Servicio puerta a puerta.
- La contenerización facilita el funcionamiento de transportistas públicos no operador de buques para prestar servicios de:
  - Consolidación (firmeza)
  - Transporte puerta a puerta
  - Distribución
  - Inspección del contenedor



Figura 2.36. Aspectos básicos sobre las cargas Jorge Aguirre

#### 2.4.6. Desventajas del contenedor

- Alta inversión de capital.
- Se reduce la utilización de mano de obra.
- A pesar de que se ha luchado para lograr la normalización de los contenedores, existe en la actualidad un porcentaje de contenedores, que no puede ser considerado despreciable, que tienen especificaciones técnicas diferentes a las establecidas por la ISO.
  - Desequilibrio del flujo de importación y exportación de contenedores.

##### *Gestión de Contenedores*

Norma ISO 3394, aplicada a las dimensiones de las cajas, pallets y plataformas paletizadas.

R 87 o Reglamentación 87, aplicado a los productos para venta en unidades, en lo relacionado a la *descripción*

del contenido en cada envase o paquete.

NIMF Número 15, Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, obliga al material de madera destinado al empaque y embalaje de productos a recibir un tratamiento especial para la eliminación de insectos, hongos y nematodos.

#### 2.4.7. Regulaciones de los contenedores

- Normas ISO, establecen medidas estándares de los contenedores
- Normas UIC ( Unión Internacional de Ferrocarriles), adapta al ferrocarril las normas ISO
- Convenio Aduanero sobre contenedores, que regula la matriculación de los contenedores y facilita su admisión temporal.
- Convenio Internacional sobre Seguridad de los contenedores ( CSC)
- Acuerdo sobre mercancías perecederas (ATP) y Acuerdo sobre mercancías peligrosa por carretera (ADR y TPC) que especifican los contenedores aptos para dicho transporte.

#### 2.4.8. Identificación o matrícula del contenedor

Los contenedores poseen siglas y numeración que los identifican con rapidez

Deben incluir:

- **Código del Propietario:** Constituido por 4 letras del alfabeto latino, siendo siempre la letra U la última letra, con significado de UNIT (con excepción del contenedor tanque) Por ejemplo: ICSU

- **Número de serie:** Formado por seis algoritmos arábigos. Cuando no llega a seis se completa con tantos ceros como sean necesarios. Por ejemplo: 406550

Primer y segundo dígitos para código del tamaño

Tercer y cuarto dígitos para tipos ISO

Quinto y sexto: ceros u otras especificaciones

- **Dígito de comprobación:** Se calcula con el código del propietario y el número de serie

- **Código del País:** constituido por 3 letras

- **Código de Dimensiones y tipo:** constituido por 2 números una letra y un número. Por ejemplo: 42G1

- **Peso máximo y tara en kilogramos y libras**

#### 2.4.9. Tamaños de los contenedores

Las normas para los contenedores las establece la Organización Internacional de Normas o International Standards Organization, ISO y algunas de las medidas y pesos especificados son los siguientes:



### Pesos máximos

20 pies (6 m) 44.800 lb (20.320 kgs)

40 pies (12 m) 67.200 lb (30.480 kgs)

Sin embargo, un contenedor puede cargarse inadvertidamente hasta un 10% más de lo especificado, o con carga descentrada. Por lo tanto, un vehículo que transporte contenedores debe tener una capacidad operativa de unas 75.000 lb (34.000 kgs), con centro de carga a 1.200 mm.

#### 2.4.10. Características de los contenedores de acuerdo a la carga a transportarse

Unidades de Carga General,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedores Cerrados con puertas en un extremo.</li> <li>• Cerrados con puertas en un extremo y laterales.</li> <li>• De Techo libre.</li> <li>• Abiertos lateralmente.</li> <li>• De techo libre con aperturas en los laterales.</li> <li>• De techo libre con aperturas en los laterales y abierto en un extremo.</li> <li>• De media altura (bin). Ventilado pero no aislante.</li> </ul>
Unidades Térmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislantes</li> <li>• Refrigerados</li> <li>• Con Calefacción.</li> </ul>
Unidades de Tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líquido a granel</li> <li>• Gases comprimidos.</li> </ul>
Unidades de Granel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para descarga por gravedad,</li> <li>• Descarga por presión de granos</li> <li>• Descarga de otras mercancías a granel.</li> </ul>

Unidades de Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son esencialmente "plataformas" sin ninguna superestructura, no pudiéndose manipular automatizadamente, ya que no pueden ser izados por arriba cuando están cargados</li> </ul>
Especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ejemplo, contenedores plegables y para ganado y automóviles</li> </ul>

Tabla 2: Características de los Contenedores

Fuente: Ing. Ruffo Villa

#### 2.4.11. Tipos de contenedores:

##### 1. En función de su longitud

- De 20 pies
- De 30 pies
- De 40 pies
- De 45 pies

##### 2. En función de su anchura

- Anchura normalizada tipo ISO (2,4 metros)
- Distintos tipos de anchura hasta 2,55 metros

##### 3. En función de su altura

- De 8 pies
- De 8,5 pies

- De 9 pies
- De 9,5 pies

#### 4. Contenedor de medidas estándar: Contenedor ISO

Contenedor que se pretende universal para el uso en todo el mundo y adaptable a todos los tipos de transporte.

##### Medidas estándar del contenedor ISO (1/2)

LARGO ( EN PIES)	ANCHO ( EN PIES)	ALTO ( EN PIES)
20 ( 6 METROS)	8 (2,4 METROS)	8 (2,57 METROS)
40( 12,21 METROS)	8	8
20	8	8-6
40	8	8-6
20	8	4-3
35	8	8-6,5

Tabla 3: Medidas Estándar Del Contenedor ISO (1/2)

Fuente: Ing. Ruffo Villa


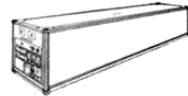
##### Medidas estándar del contenedor ISO (2/2)

DIMENSIONES EXTERNAS EN PIES Y PULGADAS	DIMENSIONES INTERNAS MÍNIMAS EN MM			DIMENSIONES EN LA PUERTA EN MM		CARGA MÁXIMA EN KG
	LARGO	ANCHO	ALTO	ANCHO	ALTO	
20X8X8	5.867	2.299	2.197	2.286	2.134	20.320
20X8X8,6	5.867	2.299	2.350	2.286	2.261	20.320
40X8X8	11.998	2.299	2.197	2.286	2.134	30.480
40X8X8,6	11.998	2.299	2.350	2.286	2.261	30.480

Tabla 3: Medidas Estándar Del Contenedor ISO (2/2)

Fuente: Ing. Ruffo Villa

##### Ejemplos de contenedores

CONTENEDOR	CARACTERÍSTICAS	GRÁFICO
CONTENEDORES COMUNES O DRYVAN o DRY-BOX	Cualquier carga seca normal: en pallets, en cajas.	 Figura 2.37
CONTENEDOR TÉRMICO	Contenedor destinado al transporte de cargas perecederas, pudiendo ser calentado o refrigerado. Reffer (carnes), Conair (frutas)	 Figura 2.38
CONTENEDOR VENTILADO	Para mercancías que necesitan ventilación constante para mantener su buen estado de conservación. El aspecto es el de un contenedor normal dotado de aberturas superiores, intermedias y bajas para la circulación del aire.	
CONTENEDOR HIPOBÁRICO	Sistema de ventilación, dispone de los sistema de vacío y humidificación, permitiendo la renovación dentro del contenedor. Transporta productos altamente perecederos, como plantas, flores, naranjas y frutos semejantes.	

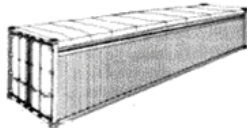
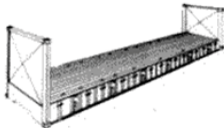



CONTENEDOR OPEN TOP	Presentan techo removible de lona, o abierto, transporta cargas pesadas o dimensiones extras; (maquinaria pesada, planchas de mármol)	 Figura 2.39
CONTENEDOR FLACKTRACK TIPO FIJO NO PLEGABLE	Contenedor de media altura, con terminales fijos o rebatibles y techo abierto. Para el transporte de carga de grandes dimensiones, (maquinaria)	 Figura 2.40
CONTENEDOR GRANELERO	Contenedor con toma superior para la carga y en los extremos compuertas para el vaciado por precipitación de la mercancía. Transporte de granos., semillas	 Figura 2.41
	Múltiples aplicaciones y diseños de estos contenedores. Revestidos para el transporte de productos químicos corrosivos, o para la carga de aceites y vino. Hay también equipos con calefacción para otras cargas especiales.	 Figura 2.42
CONTENEDOR PLATAFORMA	Contenedores diseñados para el transporte de carga de grandes dimensiones o extra peso. Acceso de la carga por los costados.	 Figura 2.43
CONTENEDOR LIVESTOCK	Contenedor para el transporte de animales vivos; generalmente tipo jaula, ampliamente ventilados, fáciles de limpiar y accesibles a la manutención de animales.	

Tabla 4: Ejemplos De Contenedores

Fuente: Ing. Ruffo Villa

### La carga para su transportación

La carga máxima puede variar según la naviera y el tipo de contenedor. Los contenedores más normalizados internacionalmente de 20' tienen un peso bruto máximo de unas 29 Ton (es decir, la carga más la tara o peso del contenedor y los de 40' de unas 32 Tns.

Aunque, como muchas veces se traslada el contenedor vía terrestre desde la zona de carga al puerto, hay que atenerse a la legislación vigente en cada país sobre pesos máximos en camiones. La tara o peso del contenedor puede ir de 1,8 Tns hasta 4 Ton para los de 20' y de 3,2 Ton hasta 4,8 para los de 40'.

#### Carga:

- Desde A hasta B = Carga
- Desde B hasta C = Estiba

#### Descarga:

- Desde C hasta B = Desestiba
- Desde B hasta A = Descarga



Figura 2.44

#### 2.4.12. Principios para la estiba de las cargas en los contenedores

- Al colocar las mercaderías dentro de contenedores deben tenerse en cuenta las siguientes medidas:
- Verificar si el peso de la carga no sobrepasa la capacidad del contenedor.
- Distribuir la carga en forma pareja sobre el piso del contenedor.
- Observar cuidadosamente las reglas generales para la estiba de mercaderías embaladas en cajas de cartón.
- Los espacios vacíos deben llenarse con maderas u otros materiales, que eviten el desplazamiento.
- Las barras de soporte o las esquinas de embalajes rígidos no deben ubicarse de manera al que presionen sobre las paredes del contenedor.
- Debe prevenirse la posible caída de bultos contra las puertas del contenedor.
- Las reglas relativas al transporte de mercaderías peligrosas deben ser seguidas rígidamente.



Figura 2.45

#### 2.4.13. Terminal de contenedores

Una terminal de contenedores puede ser entendida como un sistema integrado por varios subsistemas, con conexión física y de información con las redes de transporte terrestres y marítimas.

El gran número de contenedores a tratar, y la necesidad de hacerlo en el menor tiempo posible han hecho necesaria una creciente especialización de las terminales de contenedores.



Figura 2.46

## **Funciones**

Planificar y controlar el movimiento de los contenedores. Para ello se debe realizar una distribución, manipulación e informatización adecuada de la terminal.



Figura 2.47



## **CAPÍTULO III**

### **CARGAS PELIGROSAS**

## Introducción

Los productos peligrosos se transportan y almacenan en grandes cantidades; la fuga accidental de estos productos representa un riesgo potencial para las personas y el ambiente.

### 3.1 Sustancias peligrosas

La Comisión Nacional del Medioambiente (CONAMA), define la sustancia peligrosa como:

“Es aquella que, por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, etc.

Los criterios que definen la peligrosidad son: la inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad, patogenicidad y radiactividad.”



FIGURA 20: Pictogramas de Sustancias Peligrosas

FUENTE: [iacom.58.gov.bo/bur/productos/01/00/item/6974/1/6974145g1.jpg](http://iacom.58.gov.bo/bur/productos/01/00/item/6974/1/6974145g1.jpg)

### 3.2 Clasificación

Debido a que estas sustancias representan un potencial peligro, la ONU las ha clasificado en nueve clases de riesgo.

### 3.2.1 Grupo: Explosivos

Explosivo es cualquier dispositivo, mezcla o compuesto químico cuyo propósito es funcionar mediante explosión, por temperatura y/o presión.

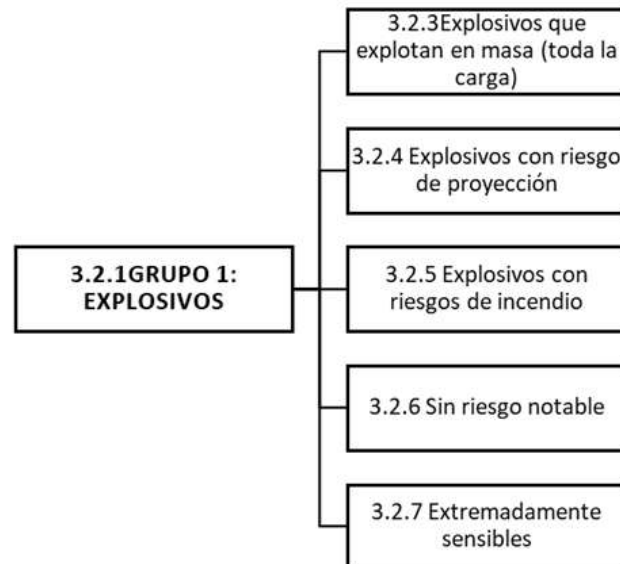
FIG. 2 Explosivos

Figura 2 1



Fuente: [iacom.58..bur/productos/01/00/item/6974/1/6974145g1.jpg](http://iacom.58..bur/productos/01/00/item/6974/1/6974145g1.jpg)

Cuadro N°1: Tipos de explosivos



Fuente: Ing. Ruffo Villa

### 3.3 Grupo 2: Gases

Son los que comprende gases inflamables, no inflamables, gas comprimido, gas licuado, gas criogénico, gas tóxico, etc., su riesgo está en la temperatura pues a 20°C (presión 101,3 kPa) y a 50 °C la presión sube a 300 kPa.

Inflamables: Fallan a más de 20°C

No inflamables: deben ser transportados a 20°C, Pero pueden ser asfixiante u oxidante si tiene más de 280 kPa.

Tóxico: Provoca daños por inhalación si se inhala más de 5000 ml/m<sup>3</sup>.



FIG. 3 Gases

Fuente: [www.boe.es/buscar/img/disp/1989/034/03496\\_008.jpg](http://www.boe.es/buscar/img/disp/1989/034/03496_008.jpg)

### 3.4 Grupo 3: Líquidos inflamables y combustibles

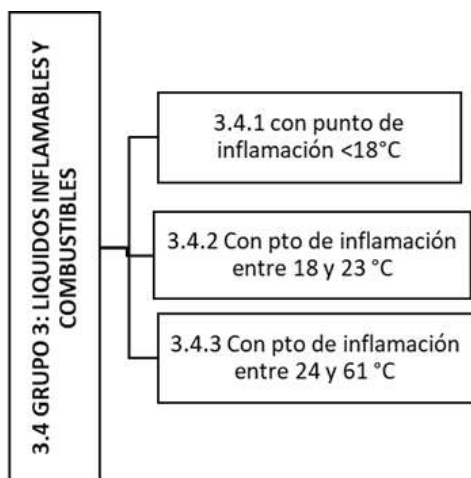
Un líquido inflamable es cualquier líquido que tiene un punto de inflamación bajo los 37 °C, y despiden vapores inflamables a una temperatura igual o inferior a 60,5 °C.



FIG. 4: Líquido inflamable

Fuente: [www.lolloleo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif](http://www.lolloleo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif).

Cuadro N°2 Tipos de líquidos inflamables y combustibles



Fuente: Ing. Ruffo Villa.

### 3.5 Grupo 4: Sólidos inflamables

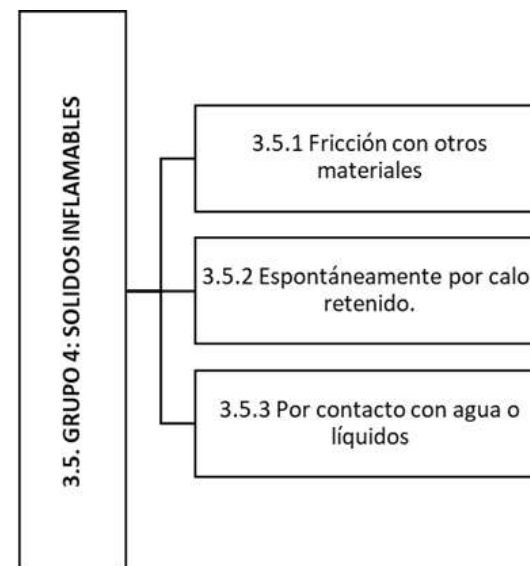
Un sólido Inflamable es cualquier material sólido que no sea un explosivo, pero susceptible de causar fuego mediante.



FIG.5 Sólido inflamable

Fuente: [www.hdingeneria.d/Imagenes/señaletica/20solido/20Inflamable.jpg](http://www.hdingeneria.d/Imagenes/señaletica/20solido/20Inflamable.jpg)

Cuadro N° 3 Sólidos inflamables



Fuente: Ing. Ruffo Villa



### 3.6 Grupo 5: Sustancias comburentes (oxidantes) y peróxidos orgánicos

- Comburentes que ayudan a la combustión (BROMO, PERMANGANATO DE POTASIO).
- Oxidante es un compuesto que produce oxígeno rápidamente para estimular la combustión de materias orgánicas e inorgánicas.



FIG. 6 Peróxidos orgánicos

Fuente: [etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO](http://etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO)

### 3.7 Clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas

- Una sustancia Tóxica o “Venenosa” es cualquiera sustancia capaz de causar daño a organismos vivientes como resultado de interacciones químicas.



Fig.7 Sustancias infecciosas

Fuente: [www.lolleeo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif](http://www.lolleeo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif).

### 3.8 CLASE 7: SUSTANCIAS RADIOACTIVAS

- Una sustancia radioactiva es cualquier material que emite radiaciones en forma espontánea.



Fig.8 Sustancias radioactivas

Fuente: [www.lolleeo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif](http://www.lolleeo.cl/bomberos/imageweb/liquinfl.gif).

### 3.9 CLASE 8: SUSTANCIAS CORROSIVAS

- Una sustancia Corrosiva es cualquier líquido o sólido que puede destruir el tejido humano o animal.



FIG. 9 Sustancias corrosivas

Fuente: [etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO](http://etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO)

### 3.10 Clase 9: Sustancias peligrosas varias

• Sustancias Peligrosas varias o misceláneas corresponden a cualquier sustancia que cumpla con las características de peligrosa: Inflamable, Tóxica, Reactiva, Corrosiva, etc., y que no esté clasificada dentro de las primeras ocho clases.



FIG.10 Sustancias peligrosas varias

Fuente: [etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO](http://etiquetas.com.br/wp-content/uploads/2014/10/PEROXIDO-ORGANICO)

### 3.11 Simbología en general



Fig.11 Simbología

Fuente: Ing. Ruffo Villa

### 3.12 Embalajes para mercancías peligrosas

Todos los Reglamentos se derivan de las recomendaciones de la ONU. Todos los embalajes que contienen mercancías clasificadas como peligrosas están obligadas a una homologación o certificado.

La información que debe recogerse, es importante para saber si no hay limitación de transporte de la mercancía. La cantidad unitaria máxima admitida al transporte, el grupo de embalaje, indicando la importancia del riesgo.

Se ha clasificado en tres grupos:

- Grupo I: Muy peligroso (marca X)
- Grupo II: Medianamente peligroso (marca Y)
- Grupo III: Poco peligroso (marca Z)

Todo **EMBALAJE** que contenga una sustancia peligrosa deberá, antes de su despacho, ser marcado claramente por la **ETIQUETA PREVISTA** en el Código y por su denominación técnica exacta, bajo la cual la sustancia peligrosa figura en los documentos de expedición.

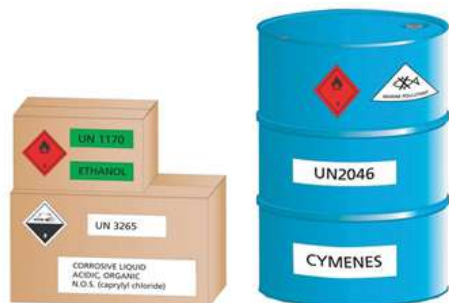


Fig.12 Tipo de embalaje

Fuente: [ogia+general+de+toxicidad&safe=active&biw=1242&bih.com](http://ogia+general+de+toxicidad&safe=active&biw=1242&bih.com)

Los cinco símbolos principales son:

- Bomba(explósión)
- Llama(fuego)
- Calavera y huesos (veneno)
- Trébol (radiactividad)
- Ácidos derramándose de los recipientes de cristal y atacando una mano y metal (corrosión).

Estos se complementan con otros símbolos como son:

- Llama sobre un círculo (sustancias oxidantes)
- Tanque de gas(gases comprimidos no inflamables)
- Cruz de San Andrés sobre una espiga (sustancia venenosa del grupo III)

### 3.13 Residuos peligrosos

Es el material movable que no tiene un uso directo y que es transportado continuamente, pueden estar en la forma de sólidos, líquidos y deben recibir un tratamiento y disposición con el fin de proteger el ambiente y aumentar la calidad de vida.

Debido a su toxicidad, persistencia, inflamabilidad, etc., requieren de una regulación y controles más exigentes comparados con los residuos comunes como los municipales.

### 3.14 Aspectos del sistema de control para residuos peligrosos

Cada país necesita un Sistema de Control Nacional para los residuos peligrosos. Ese sistema debe contener cuatro componentes vitales para ser exitoso:

- Legislación y regulaciones
- Implementación y procedimientos de control apropiados
- Adoptar servicios adecuados para el reciclaje, tratamiento y disposición de residuos peligrosos
- La introducción de la capacitación adecuada para los empleados del gobierno que fiscalizan, así como también para los operadores de plantas y para el público en general a través de programas educativos

No importa cuán perfecto pueda aparecer un Programa Nacional de Control en el papel, si no es fiscalizado no tiene ningún valor. Por lo tanto la legislación y la provisión de los servicios adecuados deben proceder en paralelo, debiéndose tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Buena información sobre cantidades actuales de residuos y sobre procesos industriales para identificar las prioridades.
- Desarrollar una estrategia nacional para el manejo de residuos peligrosos, que incluya las necesidades de instalaciones (Incineradores, Vertederos, plantas de reciclaje, etc.)
- Un sistema de control que incluya todos los aspectos del manejo de residuos peligrosos, desde la generación, almacenamiento, transporte y tratamiento y disposición.
- Todos los actores envueltos, generadores, transportistas, recicladores, gobierno, público, etc., tienen sus roles y responsabilidades.

### **3.15 Esfuerzos en el manejo de residuos peligrosos**

#### **3.15.1 Internacionales**

Existen diversas organizaciones internacionales que han mostrado interés en el manejo de los residuos peligrosos.

En 1985 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA (UNEP) publican guías sobre políticas y códigos de prácticas, que sientan las bases y principios de la formulación e implementación de las políticas de manejo de residuos peligrosos.

La Comisión Económica para Europa (ECE) y el Consejo para la Asistencia Mutua (CMEA) se han preocupado especialmente en tecnologías de baja producción de residuos o sin residuos (Tecnologías Limpias o Producción Limpia), (ECE, 1979-1987).

#### **3.15.2 Nacionales**

El Ecuador no puede estar alejado de los esfuerzos que el mundo realiza para una adecuada planificación en el manejo de los residuos peligrosos, más aún si es parte de los convenios e instrumentos internacionales relacionados con sustancias químicas y desechos peligrosos como son:

- Enfoque Estratégico para la Gestión de Sustancias Químicas a Nivel Internacional (SAICM).
- Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

➤ Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

➤ Convenio de Minamata sobre Mercurio.

Muchas instituciones ecuatorianas de orden público, principalmente, y privado han formulado una serie de normativas y reglamentos que evite el alto riesgo de contaminación ambiental por su mal manejo, entre ellas tenemos las principales como: El Ministerio del Ambiente con su Acuerdo Ministerial N° 061 que reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado en el Registro Oficial No 316 el 04 de mayo de 2015, El Ministerio de Salud Pública en lo relacionado a desechos sanitarios peligrosos entre los cuales podemos encontrar una amplia gama normativa referente al tema, igualmente las fundaciones y organizaciones no gubernamentales han dedicado sus esfuerzos para evitar la propagación de la contaminación ambiental y el riesgo a la salud humana.

### **3.16 Problemas en países en desarrollo**

Pobre control sobre la contaminación y la disposición de residuos.

En muchos países predominan los vertederos abiertos, y ante la ausencia de control, los residuos peligrosos encuentra fácilmente su camino a estos lugares. Existen personas que viven y trabajan entre estos residuos, y

muchos de estos vertederos están causando problemas de contaminación.

### **3.17 Clasificación de residuos peligrosos**

#### **3.17.1 Definición de residuo**

Definiremos un residuo como un material movable que no tiene un uso directo y que es descargado continuamente. Todos los residuos deben recibir un tratamiento y disposición de modo de proteger el ambiente y aumentar la calidad de vida. Los residuos peligrosos son una categoría especial de residuos las cuales debido a su toxicidad, persistencia, movilidad, inflamabilidad, etc., requieren de una regulación y controles más exigentes comparados con los residuos comunes como los municipales.

#### **3.17.2 Residuo Peligroso**

Es el material movable que no tiene un uso directo y que es transportado continuamente, pueden estar en la forma de sólidos, líquidos y deben recibir un tratamiento y disposición con el fin de proteger el ambiente y aumentar la calidad de vida.

Debido a su toxicidad, persistencia, inflamabilidad, etc., requieren de una regulación y controles más exigentes comparados con los residuos comunes como los municipales.

### 3.18 Inclusiones y exclusiones de la definición

En general los residuos peligrosos no pueden ser manejados en forma segura por medio de los sistemas de tratamientos de aguas servidas o por medio de los vertederos de residuos domésticos.

Se excluyen específicamente de la definición de residuos peligrosos:

- Los Residuos Radioactivos que son considerados peligrosos, pero se excluyen debido a que la mayoría de los países controlan y manejan estos materiales en una forma separada
- Los Residuos Domésticos son los que pueden causar contaminación ambiental incluso en pequeñas cantidades.

El Grupo de Trabajo del PNUMA también ha considerado la definición de cantidad de residuos peligroso

#### Pequeñas Cantidades

Todos los países han escogido excluir los residuos domésticos de los “residuos peligrosos“. Al mismo tiempo, algunos países también excluyen a los generadores menores de residuos peligrosos

#### Grandes Cantidades

Los reguladores desearían controlar los residuos que

contienen bajas concentraciones de contaminantes, puesto que el volumen hace que aún sean peligrosos para el medio ambiente.

### 3.19 Criterios para el diseño de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas

- El escape de aguas del combate al fuego puede causar contaminación ambiental.

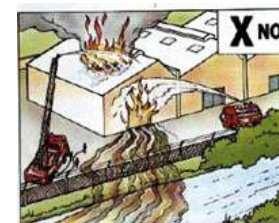


FIG.13

Fuente: [www.seguro-de-contaminaciondeaguas/](http://www.seguro-de-contaminaciondeaguas/)

- Ubicación de Bodega de Sustancias Químicas en planta..



FIG.14

Fuente: [www.seguro-de-contaminaciondeaguas/](http://www.seguro-de-contaminaciondeaguas/)

- Se debe diseñar el acceso expedito a los bomberos y prevenir la propagación del Incendio

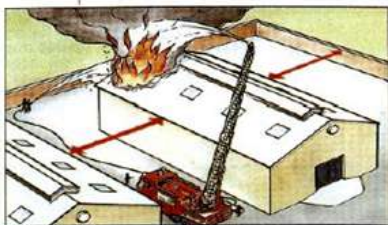


FIG.15

Fuente: [www.seguro-de-contaminaciondeaguas/](http://www.seguro-de-contaminaciondeaguas/)

### 3.19.1 Diseño de sitios de almacenamiento

Los Muros Cortafuegos se deben extender más allá del techo de la bodega.

Paredes Cortafuegos.

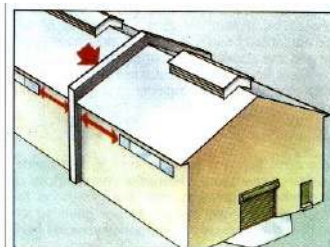


FIG.16

Fuente: [www.datateca.unad.edu.co/contenidos102502/2013-2/procesos.industriales.exe/leccion3condicionesdelsitio\\_de-almacenamiento.html](http://www.datateca.unad.edu.co/contenidos102502/2013-2/procesos.industriales.exe/leccion3condicionesdelsitio_de-almacenamiento.html)

- Puerta de salida de cerrado automático.
- Salidas de Emergencia

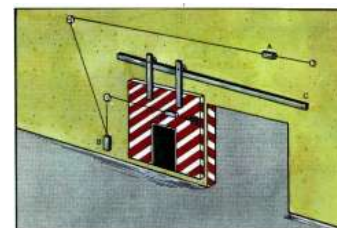


FIG.17

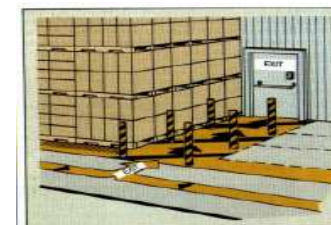


FIG.18

Fuente: [www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102862/2013/2-procesosindustriales\\_exe/puertas-seguridad.jpg](http://www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102862/2013/2-procesosindustriales_exe/puertas-seguridad.jpg)

Pisos: deben ser impermeables a los líquidos lisos, libres de hendiduras.

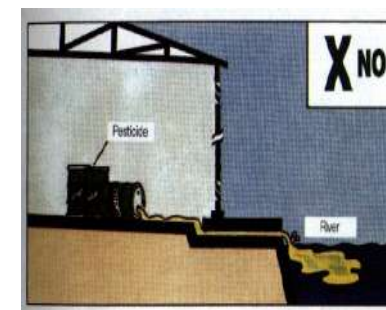


FIG.19

Fuente: [www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102502/2013-2/procesos-industriales-exebombajpg](http://www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102502/2013-2/procesos-industriales-exebombajpg)

Drenaje deben evitarse en los lugares que sustancias tóxicas para prevenir la liberación de aguas contaminadas

en caso de incendio o derrames.

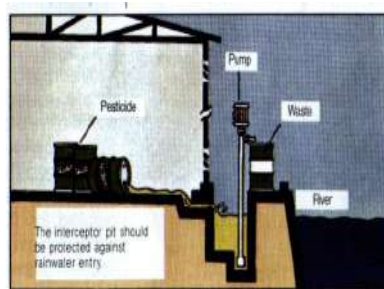


FIG.20

Fuente: [www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102502/2013-2-procesosindustriales\\_exe/leccion3.condicionesdelsitiodealmacenamiento.html](http://www.datateca.unad.edu.ec.co/contenidos/102502/2013-2-procesosindustriales_exe/leccion3.condicionesdelsitiodealmacenamiento.html)

### Rampa en la puerta externa

Es el espacio disponible para la construcción de rampas normalmente puede presentar problemas (el gradiente de la rampa no debe ser mayor que 1 a 50), cuando el espacio es reducido se construirá en la parte interior de la bodega.

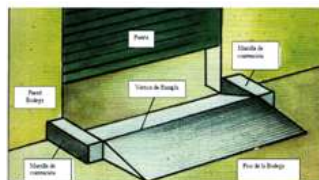


FIG.21

[www.datateca.unad.edu.co/contenidos/102502/2013-2/procesosindustriales\\_exe/leccion3\\_condicionesderampa.html](http://www.datateca.unad.edu.co/contenidos/102502/2013-2/procesosindustriales_exe/leccion3_condicionesderampa.html)

### 3.19.2 Techumbres de bodegas

Bodegas de almacenamiento de sustancias químicas, eviten la entrada aguas lluvias y eliminar fácilmente el humo o calor en caso de incendio.

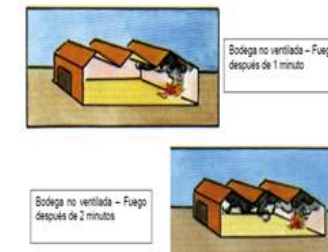


FIG.22

Fuente: [www.datateca.unad.co/contenidos/102502/20132/procesos\\_industriales\\_exe/fuego-incorreccto](http://www.datateca.unad.co/contenidos/102502/20132/procesos_industriales_exe/fuego-incorreccto)

### 3.19.3 Ventilación de bodegas

Tomando en cuenta los productos almacenados y la necesidad de entregar condiciones de trabajo agradables.

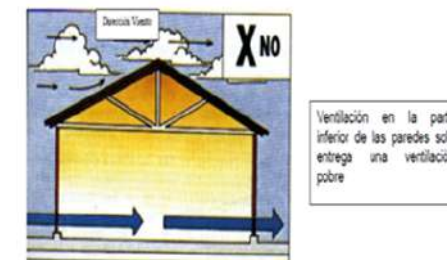


FIG.23

Fuente: [www.datatec.unad.edu.co/conetidos/102502/20132/procesosindustriales\\_exe/63697263756c616369.jpg](http://www.datatec.unad.edu.co/conetidos/102502/20132/procesosindustriales_exe/63697263756c616369.jpg)



### 3.19.4 Almacenamiento exterior.

Precauciones para derrames de pretilas o sacos de arena, y un techo que proteja los productos del sol y la lluvia.

Seleccionar productos de acuerdo a la hoja de seguridad.



FIG.24

Fuente: [www.datatec.unad.edu.co/conetidos/102502/20132/procesos\\_industriales\\_exe/almacenamiento.jpg](http://www.datatec.unad.edu.co/conetidos/102502/20132/procesos_industriales_exe/almacenamiento.jpg)

#### APLICACIONES

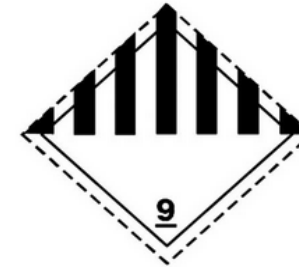
1. La etiqueta de la imagen ¿qué indica?



[www.druckchemie.cpm.es/servicios\\_consultoriaindustriaymedioambiental/](http://www.druckchemie.cpm.es/servicios_consultoriaindustriaymedioambiental/)

- a) Gases inflamables
- b) Materiales comburentes
- c) Tóxico o infeccioso

2. ¿Qué materiales pertenecen al grupo 9?



[www.mutpel-hazmat.galen.co/productos24asziahtml](http://www.mutpel-hazmat.galen.co/productos24asziahtml)

- a) Materias y objetos peligrosos diversos
- b) Materias corrosivas
- c) Líquidos inflamables

3. Cite tres clases de embalajes para el transporte de mercancía peligrosa:

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

4. Defina lo que es un residuo peligroso

5. Indique 5 criterios para el diseño de sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

6. Subraye la respuesta:

El grado de inclinación recomendado para el techumbre de las bodegas de almacenamiento es:

a) 0 grados a 30 grados.

b) 30 grados a 60 grados.

c) No influye en nada.



## CAPÍTULO IV

### CAPACIDAD DE CARGA



*Figura N.- 4.1 Capacidad de la carga*

*Fuente:*[www.transmarcolombia.com/servicios.cfm](http://www.transmarcolombia.com/servicios.cfm)

#### **Definición**

Es la cantidad máxima de peso o volumen de carga, que está habilitado para soportar un vehículo de carga según el fabricante y/o limitaciones en cualquiera de sus modalidades sea de fabricante, estructura y sea también de carácter

#### **Capacidad neta**

Se define como la diferencia entre su masa total máxima autorizada (MMA) y la suma de las taras correspondientes a los vehículos (peso en vacío del automotor) se expresa en kilogramos o toneladas.

Dependiendo del tipo de transporte la capacidad puede ser

#### 4.1 Transporte Terrestre

Es el *transporte* que se realiza sobre la *superficie terrestre*. La gran mayoría de transportes terrestres se realizan sobre *ruedas*. Es el transporte primitivo del *ser humano*, aparte del *nado* en agua. Posteriormente, los humanos construyeron *vehículos* para navegar por *agua* y *aire*, lo cual llevó al desarrollo del *transporte acuático* y *transporte aéreo* respectivamente.



#### 4.2 Transporte Terrestre de Pasajeros:

- Transporte masivo convencional: Furgonetas, microbuses, mini buses y buses (desde 10 hasta 46 pasajeros)
- Transporte masivo especial: ( 100 – 180 pasajeros)
- Taxis: Automóvil de 5 pasajeros, incluido el conductor.
- Turismo: Vehículos todo terreno livianos,

furgonetas, microbuses, mini buses y buses.

- Servicio alternativo-excepcional: Trici-motos, moto-taxis, triciclos motorizados (tres pasajeros).



#### 4.3 Transporte Terrestre de Carga:

El *transporte de carga* forma parte de la cadena de distribución, ya que cumple con el transporte de los productos a un determinado costo el cual es conocido como flete. Este traslado se realiza desde el punto de partida hacia el destino final de la mercadería, sin embargo la carga durante este trayecto pasará por lugares de embarque, almacenaje y desembarque.



### Capacidad según el medio de transporte



Figura N.- 4.2 Capacidad según el medio de transporte

Fuente: [laclasedeoscarboluta.blogspot.com/2014/04/como-selecciono-el-medio-de-transporte.html](http://laclasedeoscarboluta.blogspot.com/2014/04/como-selecciono-el-medio-de-transporte.html).

#### Su capacidad:

- Carga liviana: Vehículos tipo camioneta de cabina simple con capacidad de carga de hasta 3.5 toneladas.
- Carga pesada: Vehículos y sus unidades de carga, con capacidad de carga de más de 3.5 toneladas (máx. 48 TM)
- Transporte mixto: Vehículos con capacidad de carga de hasta 1.2 toneladas y hasta 5 pasajeros incluido el conductor.

- Registro Oficial N° 717 -- Martes 5 de junio del 2012 – MTOP

#### De la tabla nacional - de pesos y dimensiones

- Artículo 1.- Las unidades de carga, remolques y semirremolques que son importados, ensamblados o fabricados nacional e internacionalmente, que realizan operaciones de transporte de carga nacional o internacional dentro del territorio nacional; deberán someterse a las dimensiones y pesos máximos permitidos normados en la siguiente tabla nacional de pesos y dimensiones:









TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10
4-0 octaria			32	12,20	2,60	4,10

Cuadro N.- 4.3 Tabla de pesos y medidas (MTOP)

Fuente: [es.lirsanorte.pe/tabladepeso-y-medidas.html](http://es.lirsanorte.pe/tabladepeso-y-medidas.html)

#### 4.4 Pesos y medidas

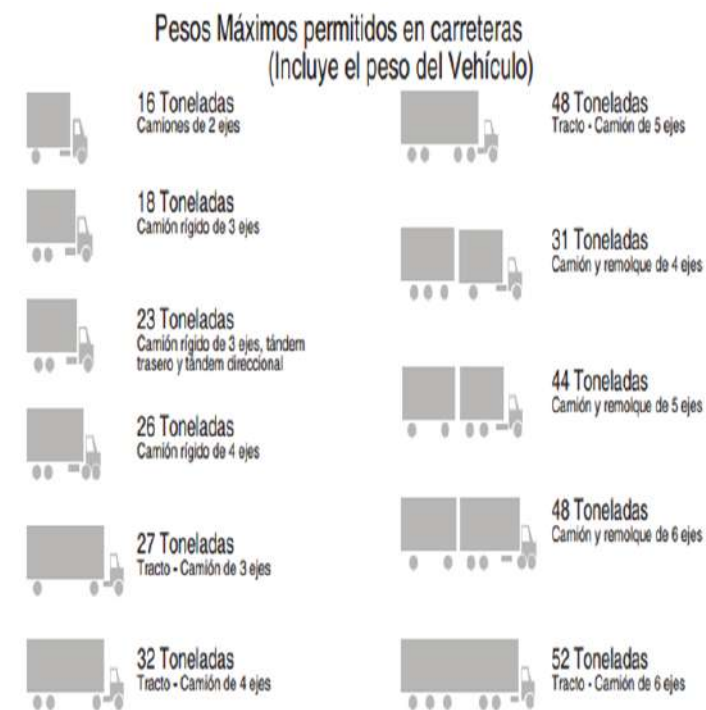
##### Capacidad de vehículos por su volumen

CLASE DE VEHÍCULO		CAPACIDAD DE CARGA (Ton)	VOLUMEN (M <sup>3</sup> )
	CAMIONETA LUV	1	5
	MINITURBO	2	12
	TURBO	4.5	18
	SENCILLO	8	32
	DOBLETROQUE	17	36
	MINIMULA	15	65
	TRACTOMULA (Trailer de 12.50 mts.)	30	65
	TRACTOMULA PESADA	35	65

Cuadro N.- 4.4 Capacidad de vehículos

Fuente. [es.lirsanorte.pe/tabladepeso-y-medidas.html](http://es.lirsanorte.pe/tabladepeso-y-medidas.html)

#### 4.4.1 Pesos máximos permitidos



Cuadro N.4.4.1 Pesos máximos permitidos

Fuente: [es.slideshare.net/fabriciomartinez77985/cap-iv-capacidadcarga](http://es.slideshare.net/fabriciomartinez77985/cap-iv-capacidadcarga)

#### 4.5 Distribución de la carga vs capacidad.

Transportando más unidades en cada viaje, se reduce el número de viajes a realizar ganando en eficiencia y reduciendo los costos de gestión.

La distribución de la carga en el vehículo es la parte del peso total que cada eje soporta. El peso total, además de la carga líquida o carga a ser remolcada, incluye el conjunto chasis, cabina, con combustible y tripulación.

Cuando ésta se encuentra incorrectamente distribuida, los neumáticos y los otros componentes se desgastan prematuramente, la estabilidad y la propia maniobrabilidad del vehículo quedan comprometidas, aumentando el riesgo de accidente.

#### Tipos de camiones

##### Plataforma

Transporte de carga múltiple capacidad hasta 35 toneladas 2 y 3 ejes.



#### Porta-contenedor

Para manejo y transporte de contenedores secos y refrigerados de 20' y 40' capacidad hasta 35 toneladas de 1 a 3 ejes.



#### TANQUE

Para transporte de combustibles y demás carga líquida capacidad desde 8500 hasta 10500 galones 2 y 3 ejes.



#### TOLVA

Diseñada para transporte de productos sólidos a granel capacidad: 28 – 33 m<sup>3</sup> 2 y 3 ejes.



Figura. 4.5

Fuente: <http://www.canstockphoto.es/diferente-tipos-camiones-11703783.html>

#### 4.6 Factores condicionantes

##### Factores internos

- Consumo de combustibles
- Personal
- Otros (neumáticos, seguros, mantenimiento de vehículos)

##### Factores externos

- Efectos sobre capacidad de carga
- Infraestructura (Carreteras. Capacidad de vía etc.)

##### Incremento de longitud

Aumento del volumen de carga en un 50-60 % sobre la plataforma semirremolque y un 30-35 % sobre el camión + remolque.

##### Características

##### Plataforma semirremolque:

- Longitud 13.5 m
- Volumen 100 m<sup>3</sup>
- Capacidad 40 TM

##### Camión con remolque

- Longitud 15.65 m
- Volumen 120 m<sup>3</sup>
- Capacidad 40 TM

##### Incremento peso

Aumento de un 50-75 % sobre TM transportadas



## 4.7 Argumentos de oposición

### Dentro del sector

- Reducción de empleo y del número de vehículos en circulación
- Dificultad para la circulación. Formación específica de conductores
- Necesidad de nuevas inversiones, según configuración de la unidad

### Externos al sector

#### Problemas de infraestructuras

- Peso máximo en puentes y pasos elevados
- Infraestructura vial
- Desgaste del firme
- Areas de descanso
- Problemas de seguridad vial

La competitividad del transporte por carretera reduce la competitividad de otros medios alternativos, en especial el ferrocarril.

## 4.8 Transporte aéreo



*Figura N.4.8*

*Fuente:*[www.datuopinion.com/aerogal](http://www.datuopinion.com/aerogal)

### Definición

El transporte aéreo o transporte por avión es el servicio de trasladar de un lugar a otro *pasajeros* o *cargamento*, mediante la utilización de *aeronaves*, con fin lucrativo. El transporte aéreo tiene siempre fines comerciales. Si fuera con fines *militares*, éste se incluye en las actividades de *logística*

## 4.9. Aspectos del transporte aereo.

### Ventajas

- Rapidez.
- Agilidad en la tramitación administrativa.
- Menor riesgo de daños a la mercancía. Es el medio de transporte con menor índice de siniestralidad.

### Desventajas

- Alto costo por unidad
- Limitación de peso y volumen de las mercancías.
- Limitaciones también derivadas de la capacidad de carga total del avión y por las dimensiones de las puertas de las bodegas.

### Es apropiado para:

- Envíos de pequeño tamaño
- Mercancías perecederas
- Mercancías de alto valor
- Envíos urgentes

## 4.10 Capacidad de carga aérea para pasajeros

### Tipos de aeronaves:

La aeronave se puede clasificar en tres tipos según su configuración y uso. Las opciones son las siguientes:

TIPO DE AVIÓN	CARACTERÍSTICAS
	<b>Asientos para 3 clases:</b> 253 <b>Asientos para 2 clases:</b> 293 <b>Autonomía:</b> 12,500 km <b>Capacidad combustible:</b> 139,100 litros
	<b>Asientos para 3 clases:</b> 295 <b>Asientos para 2 clases:</b> 335 <b>Autonomía:</b> 10,500 km <b>Capacidad combustible:</b> 97,170 litros
	<b>Asientos para 3 clases:</b> 261 <b>Asientos para 2 clases:</b> 300 <b>Autonomía:</b> 14,800 km <b>Capacidad combustible:</b> 155,040 litros
	<b>Asientos para 3 clases:</b> 313 <b>Asientos para 2 clases:</b> 359 <b>Autonomía:</b> 16,600 km (16,700) km <b>Capacidad combustible:</b> 214,810 (222,000) litros
	<b>Asientos para 3 clases:</b> 380 <b>Asientos para 2 clases:</b> 419 <b>Autonomía:</b> 14,360 (14,600) km <b>Capacidad combustible:</b> 195,881 (204,500) litros
	<b>Asientos para 2 clases:</b> 124 - 126 <b>Asientos para 1 clase:</b> 149 <b>Autonomía:</b> 6,230 km <b>Capacidad combustible:</b> 26,020 litros

Cuadro N.4.10 Tipos de aeronave

Fuente: [kimerius.com/app/download/5784118485/Tipos+de+aeronaves.pdf](http://kimerius.com/app/download/5784118485/Tipos+de+aeronaves.pdf)

#### 4.11. Aeropuertos del Ecuador y tráfico aéreo

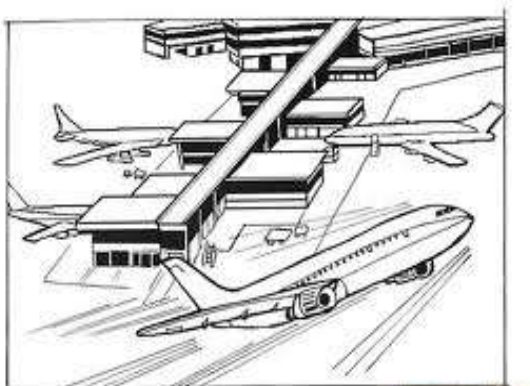


Figura N. 4.11

Fuente: [www.edusima.com/dibujo-para-colorear-aeropuerto-i9542.html](http://www.edusima.com/dibujo-para-colorear-aeropuerto-i9542.html)

En Ecuador existen 27 aeropuertos reconocidos ya sea por la IATA (International Air Transport Association) o por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) que son los entes internacionales reguladores de operaciones de transporte aeroportuario.

- La DGAC (Dirección General de Aviación Civil) administra y opera 24 aeropuertos y los 3 aeropuertos restantes que corresponden a Quito, Guayaquil y Cuenca son concesionados.

Nro	Nombre y IATA	OACI	Pasajeros	%	Carga **	%	Movimientos	%
1	Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre (UIO)	SEQU	2.671.135	37,231%	173.756,11	72,467%	32.010	31,976%
2	Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo (GYE)	SEGU	2.357.734	32,863%	57.416,56	23,946%	25.748	25,721%
3	Aeropuerto Internacional Mariscal Lamar (CUE)	SECU	610.511	8,509%	1.251,87	0,522%	7.957	7,949%
4	Aeropuerto Seymour (GPS)	SEGS	363.009	5,060%	3.602,60	1,503%	4.143	4,139%
5	Aeropuerto Internacional Eloy Alfaro (MEC)	SEMT	300.151	4,184%	803,46	0,335%	5.493	5,487%
6	Aeropuerto Francisco de Orellana (OCC)	SECO	261.096	3,639%	366,96	0,153%	5.388	5,382%
7	Aeropuerto La Toma (LOH)	SETM	176.781	2,464%	671,23	0,280%	3.124	3,121%
8	Aeropuerto General Riva denaira (ESM)	SETN	140.853	1,963%	75,99	0,032%	3.124	3,121%
9	Aeropuerto San Cristóbal (SCY)	SEST	113.583	1,583%	1.376,46	0,574%	1.263	1,262%
10	Aeropuerto Lago Agrio (LGO)	SENL	73.928	1,030%	177,21	0,074%	1.908	1,906%
11	Aeropuerto Regional de Santa Rosa (ETR)	SERD	54.909	0,765%	45,17	0,019%	3.018	3,015%
12	Aeropuerto de Portoviejo, Reales Tamarindos (PVO)		11.342	0,158%	4,24	0,002%	602	0,601%
13	Aeropuerto Coronel Edmundo Carvajal (KMS)	SEMC	10.717	0,149%	33,13	0,014%	742	0,741%
14	Aeropuerto Isabela		8.575	0,120%	42,03	0,018%	1.961	1,959%
15	Aeropuerto Internacional Cotopaxi (LTX)	SELT	6.378	0,089%	0,14	0,000%	485	0,484%
16	Aeropuerto Río Amazonas (PTZ)	SESM	6.142	0,085%	133,90	0,056%	1.809	1,807%
17	Aeropuerto Tarapoa (TPC)	SETR	5.893	0,082%	7,98	0,003%	570	0,569%
18	Aeropuerto Internacional Jumandy	SETE	747	0,010%	0,01	0,000%	124	0,124%
19	Aeropuerto Ulpiano Paéz (SNC)		564	0,008%	0,05	0,000%	335	0,335%
20	Aeropuerto Taisha (TSC)	SETH	228	0,003%	5,40	0,002%	58	0,058%
21	Aeropuerto Los Perales (BHA)	SESV	68	0,001%	0,02	0,000%	59	0,059%
22	Aeropuerto de Tulcán (TUA)	SETU	61	0,001%	0,00	0,000%	11	0,011%
23	Aeropuerto Chimborazo	SERB	57	0,001%	0,00	0,000%	37	0,037%
24	Aeropuerto Santo Domingo de los Colorados		46	0,001%	0,01	0,000%	104	0,104%
25	Aeropuerto de Mortalvo		18	0,000%	1,51	0,001%	20	0,020%
26	Aeropuerto Atahualpa (IBR)	SEIB	10	0,000%	0,00	0,000%	12	0,012%
27	Aeropuerto Ambato		0	0,000%	0,00	0,000%	1	0,001%
			<b>7.174.536</b>	<b>100,00%</b>	<b>239.772,04</b>	<b>100,00%</b>	<b>100.106</b>	<b>100,00%</b>

Cuadro N. 4.11 Aeropuertos y tráfico aerocomercial

Fuente: Boletín Estadístico DGAC 2011

#### 4.12. Infraestructura vial aérea en el Ecuador

La deficiente conexión vial del área del Plan con el resto de los dos países y las grandes distancias ha hecho del transporte aéreo un servicio indispensable para su población.

Infraestructura existente: La Provincia de Napo tiene 3 pistas principales, con superficie de rodadura con tratamiento bituminoso: Lago Agrio, Tarapoa y Coca. La primera cuenta con terminal, torre de control y radio. En las otras dos las instalaciones se encuentran en construcción

Además de las pistas mencionadas, se han identificado otras 25, con superficies de rodadura de césped y lastre, con longitudes que varían entre 200 m y 1 300 m, y anchos entre 15 m y 40 m. De las 28 pistas señaladas, 18 son del Instituto Lingüístico, 4 de la Dirección de Aviación Civil (DAC), 3 de TEXACO y 3 particulares.

En la Intendencia de Putumayo existen dos pistas principales: Puerto Asís, con 1 600 m de longitud y terminal; y Villagarzón con 1 300 m de longitud aunque sin terminal. Ninguno de estos aeropuertos cuenta con radio ayudas.

#### 4.13. Capacidad de carga aérea para mercancía

Figura N. 4.3 Foto Gethy Images



Recuperado de <http://www.cnnexpansion.com>

#### Fórmula para el cálculo de capacidad aérea.

Para embarques muy voluminosos, se ha establecido una relación máxima entre el peso y el volumen de un embarque. El factor utilizado es de 6,000 centímetros cúbicos por kilo. La siguiente fórmula se la conoce como el coeficiente de estiba según la IATA

$$PV = \frac{(L \times A \times H)}{6.000}$$

PV: Relación de peso y volumen.

L: Longitud exterior (cm).

A: Anchura exterior (cm).

H: Altura exterior (cm).

#### Opciones de transporte y capacidad de transporte aéreo

##### Aviones Mixtos (pasajeros + carga)



Pueden cargar una línea de pallets con el mismo tamaño base que una mayor aeronave, pero con una

altura más reducida.

- N° de Pallets: 4 + Carga suelta
- Volúmen: 19m<sup>3</sup>
- Capacidad: 1.5 toneladas

#### Airbus330 y Airbus340



El Airbus 330 y Airbus 340 posee amplias bahías de carga para pallets, así como una bahía trasera de carga a granel.

Está equipado con amplias puertas de carga en su parte delantera y posterior, para carga de pallets o contenedores de 88 "X125" o 96 "X125".

- N° de Pallets: 5 + Carga suelta
- Volúmen: 64.5m<sup>3</sup>
- Capacidad: 10.3 toneladas

- Airbus340-300
- N° de Pallets: 7 + Carga suelta
- Volúmen: 100.4m<sup>3</sup>
- Capacidad: 16 toneladas

#### Figura N. 4.13.1 Avión mixto (pasajero + carga)



Recuperado de <http://www.transporte.mx>

#### AVIONES MIXTOS (PASAJEROS + CARGA)

#### Boeing747



El estándar Boeing747 funciona de manera mixta entre carga y pasajeros, posee bahías de carga para

pallets en sus partes delanteras y posteriores.

- Está equipado con amplias puertas para cargar pallets o contenedores de 88"o 96" x 125".
- N° de Pallets: 6 + Carga suelta
- Volúmen:83m<sup>3</sup>
- Capacidad:13ton

### AVIONES DE CARGA SUPER TRANSPORTES

#### Airbus 300-600 ST



El Airbus 300 – 600 ST es la clase de avión diseñado para transportar carga de grandes dimensiones.

Si se necesita transportar un helicóptero o incluso una visión, se necesita un Súper Transportador.

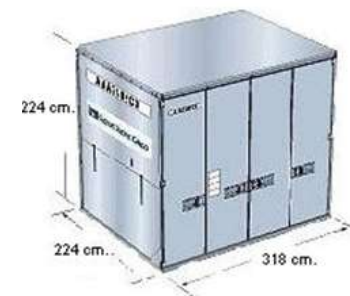
- Este avión posee una enorme área de carga localizada debajo de la cabina, permitiendo que la carga llene casi todo el largo del avión.
- La gigantesca puerta en la parte delantera de la

bahía descargas de manera completa.

- N° de Pallets: Depende de la carga
- Volúmen:1,400m<sup>3</sup>
- Capacidad: 47ton.

### TIPOS DE CONTENEDORES Y AVIONES QUE LOS TRANSPORTAN

Figura N. 4.13.2



Recuperado de <http://blog.cajaeco.com/contenedores-maritimos-iso/>

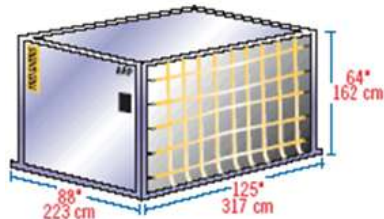
- Código IATA: M1
- Dimensiones interiores:
- Longitud: 3.180 mm
- Ancho: 2.240 mm
- Altura: 2.240 mm
- Volumen: 17,58 m<sup>3</sup>

- Peso: Vacío: 360 kg Máximo: 6.804 kg

#### Tipos de avión: A320/A321

- Código IATA: AKH
- Dimensiones interiores:
- Longitud: 1.560 mm
- Ancho: 1.535 mm
- Altura: 1.140 mm
- Volumen: 3,5 m<sup>3</sup>
- Peso: Vacío: 85 Kg Máximo: 1.135 Kg

Figura N. 4.13.3



Fuente: <http://blog.cajaeco.com/contenedores-maritimos-iso/>

#### Tipos de avión: B747F/B747/A340

- Código IATA: LD9
- Dimensiones interiores:
- Longitud: 3.175 mm

- Ancho: 2.235 mm
- Altura: 1.625 mm
- Volumen: 9,8 m<sup>3</sup>
- Peso: Vacío: 230 Kg Máximo: 4.625 Kg

#### 4.14. Transporte marítimo

Figura N. 4.14



Fuente: [usaencargo.com](http://usaencargo.com)

#### Definición.

El transporte marítimo, en el ámbito mundial, es el modo más utilizado para el *comercio internacional*. Es el que soporta mayor movimiento de mercancías, tanto en *contenedor*, como *graneles* secos o líquidos.

Se considera que en Ecuador alrededor del 81,5 por ciento, en volumen, del comercio internacional del Ecuador se transporta por barco, 3.800 buques fondearon en puertos ecuatorianos en 2010 (42 millones

de toneladas). Transportadas

### ***Puertos principales.***

El Ecuador cuenta con cuatro puertos internacionales principales y tres terminales petroleras. El puerto de Guayaquil es, con mucho, el más importante, y maneja más del 90 por ciento del tráfico de contenedores del país, el 72 por ciento de sus importaciones y el 63 por ciento de sus exportaciones, en volumen

### **4.15 Características del transporte Marítimo.**

- ***Gran capacidad.*** se pueden transportar grandes masas de graneles o de contenedores. Los grandes petroleros llamados ULCC (*Ultra Large Crude Carrier*), tienen una capacidad de más de 500.000 TPM (toneladas de peso muerto). Los *mayores buques portacontenedores actuales* tienen una capacidad de hasta 18.000 TEU, equivalentes a 165.000 TPM.

- ***Ámbito internacional.*** es el mejor medio para trasladar grandes volúmenes de mercancías entre dos puntos alejados geográficamente. Además, el desarrollo de las *autopistas del mar* y del transporte marítimo de corta distancia permite la combinación del transporte marítimo con otros medios de transporte.

- ***Flexibilidad y versatilidad.*** la flexibilidad debido a la posibilidad de emplear buques desde pequeños tamaños (100 TPM) hasta los VLCC; la versatilidad porque se han construido buques de

diversos tamaños y adaptados a todo tipo de cargas; además de los tradicionales *cargueros*, existen *buques portacontenedores*, *metaneros*, para *carga rodante*, para *carga refrigerada*, para *graneles sólidos*.

### ***Buques Carga General.***



La mayoría de los buques petroleros del mundo pesan entre 70,000 y 500,000 toneladas

Netas/muertas (DWT). Dentro de este rango, los cuatro tamaños más populares son:





- **Panamax.**

El tanquero petrolero de mayor tamaño el cual puede viajar a través del Canal de Panamá (hasta 70.000 DWT o Toneladas de Peso Muerto)



- **Aframax.**

Pesa entre 70.000 a 120.000 toneladas netas/muertas y tiene una capacidad aproximada para 750.000 barriles, creado originalmente para obtener la mejor calificación dentro de la medida ponderada para fletes de todas las tasas practicadas en el tráfico marítimo mundial.



- **Suez Max.**

Pesa entre 120.000 a 200.000 toneladas netas/muertas y tiene una capacidad aproximada para 1.000.000 barriles Es el buque de mayor tamaño capaz de transitar por el Canal de Suez con carga completa



- **Very Large Crude Carrier. (VLCC)**

Es un súper tanquero que pesa entre 200.000 y 325.000 toneladas netas/muertas con capacidad aproximada para 2.000.000 barriles.

	Mínimo	Promedio	Máximo
Capacidad de Barriles	1.920.000	2.089.087	2.221.000

- **Ultra Large Crude Carrier. (ULCC)**



Es un buque tanquero extremadamente grande que pesa entre 326.000 a 550.000 toneladas netas/muertas con capacidad aproximada para 4.000.000 barriles.

#### 4.16 Capacidad de carga marítima Contenerizada

Figura N. 4.16



**Fuente:** <https://galocabanilla.wordpress.com/2013/11/26/por-que-se-debe-potenciar-el-puerto-maritimo-de-guayaquil/>

Un contenedor o container es un recipiente de carga para el transporte aéreo, marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal. Las dimensiones del

contenedor se encuentran normalizadas para facilitar su manipulación.

Los contenedores suelen estar fabricados principalmente de acero corten, pero también los hay de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio.

Lo más extendido a nivel mundial son los equipos de 20 y 40 pies, con un volumen interno aproximado de 32,6 m<sup>3</sup> y 66,7 m<sup>3</sup> respectivamente. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346.

En Europa los más utilizados son los estándares de 20 y 40 pies.

La nave portacontenedores más grande el mundo Emma Maersk capaz de llevar 3.300 contenedores. La razón de ¿por qué barcos tan grandes?, bien sencilla, el coste de transporte por contenedor es menor.

#### *Buque de contenedores.*

Diseñado con una sola cubierta y bahía de carga que incluye arreglos especiales con divisiones de celdas para el transporte de contenedores.

#### 4.17 Tipos de contenedores marítimos

##### Open Top

Figura N. 4.17



Fuente: <http://blog.cajaeco.com/contenedores-maritimos-iso/>

Presentan el techo removible de lona, especialmente diseñado para el transporte de cargas pesadas o de grandes dimensiones. Permiten la carga y descarga superior. Ejemplos: maquinaria pesada, planchas de mármol, etc.

##### Estándar

Figura N. 4.17.1



Fuente: <http://blog.cajaeco.com/contenedores-maritimos-iso/>

#### 4.18 Transporte ferroviario

Transporte ferroviario es un sistema de transporte de personas y mercancías guiado sobre una vía férrea. Se trata de un transporte con ventajas comparativas en ciertos aspectos, tales como el consumo de combustible por tonelada/kilómetro transportada, la entidad del impacto ambiental que causa o la posibilidad de realizar transportes masivos, que hacen relevante su uso en el mundo moderno.

##### Transporte de tránsito rápido o independiente

El término transporte de tránsito rápido se usa para agrupar a los medios de transporte de pasajeros que circulan sobre uno o más rieles y separados de otros medios de transporte público, como los trenes suburbanos, tranvías, autobuses y otras formas de transporte público y privado, característica que los distingue de otros tipos de transporte ferroviario.

Generalmente estos medios de transporte suelen circular en forma subterránea, aunque también pueden hacerlo sobre vías elevadas o a nivel del suelo pero sin ningún tipo de paso a nivel con otros medios de transporte.

Las redes de tránsito rápido están electrificadas y suelen conectar el centro de las ciudades con los barrios más próximos, aunque la eficiencia de este medio de transporte ha hecho que muchas líneas se prolonguen

hasta áreas suburbanas.

### Tren



*Figura 4.18. Transporte Terrestre Ferroviario*

*Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ferrocarril>*

### Trenes de pasajeros

Son aquellos trenes que solo transportan pasajeros dentro de un determinado territorio o ciudad, o bien de una ciudad a otra cercanas.

#### Trenes de corta distancia

- Tren suburbano y regional
- Tren metropolitano



*Figura N. 4.18.2. Suburbano y regional*

*Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tren>*



*Figura N. 4.18.2. Trenes de alta velocidad*

*Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tren>*

#### 4.19 Transportes ferroviarios pesados

Con este término se denomina a aquellos transportes ferroviarios de pasajeros que se diferencian de los metros y los trenes ligeros y que habitualmente se identifican como los ferrocarriles de pasajeros propiamente dichos.



#### Transporte intermodal de contenedores

- Toneladas del sentido más cargado.
- Toneladas y contenedores vacíos del sentido más cargado.
- Toneladas de ambos sentidos.
- Toneladas y contenedores vacíos de ambos sentidos.

El número de contenedores se calcula teniendo en cuenta el coeficiente de densidad y la carga máxima de los mismos.

#### FURGON 50



Figura N. 4.19.1.1. Furgón 50.

Fuente: <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-locale/mueve/flota-furgon-60.jsp>

Los furgones se emplean para transportar productos que requieren protección contra la intemperie.

Algunas variaciones incluyen amortiguadores para transportar carga frágil como pueden ser obras de arte, componentes electrónicos, o mercancías sensibles a la vibración y movimientos bruscos.



Figura N. 4.19.1.2. Furgón 50

Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 50' 60"
- Longitud con coples: 58' 5 1/2.
- Altura: 17' 0"
- Capacidad cúbica: 6,197 ft<sup>3</sup>
- Peso neto sin carga: 75,000lb

#### FURGON 60



Figura N. 4.19.2.1 Furgón 60

Fuente: <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-lo-mueve/flota-furgon-60.jsp>

Existen variaciones de estos carros con control de clima para mercancías que así lo requieran, como frutas, carne congelada y animales vivos.

Existen variaciones de estos carros con control de clima para mercancías que así lo requieran, como frutas, carne congelada, pescado y animales vivos.



FURGÓN 60*	
CON CONTROL DE TEMPERATURA	
Longitud	60' 9 1/2"
Longitud con coples	66' 1 1/2"
Altura	17' 0"
Capacidad cúbica	7,398 ft <sup>3</sup>
Peso neto sin carga	87,200 lb

Figura N. 4.19.2.2 Furgón 60

Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 60' 9 3/4.
- Longitud con coples: 66' 1 1/2.
- Altura: 17' 0"



Figura N. 4.19.3.1. Góndola.

Fuente: <http://www.atlasrr.com/HOFreight/hocoalveyor6.htm>

Las góndolas son carros descubiertos que transportan todo tipo de material que no necesita protección contra el medio ambiente.

Estos carros están diseñados para facilitar la carga y descarga por medio de grúas de volteo de carros o magneto.



Figura N.4.19.3.2. Góndola

Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 64' 4
- Longitud con coples: 8' 11 1/2"
- Altura: 9' 0"
- Capacidad cúbica: 3,242 ft<sup>3</sup>
- Peso neto sin carga: 72,000lb

## Caja Tráiler

Las cajas de tráiler pueden ser movidas por ferrocarril en carros plataforma, reduciendo el costo de transporte en distancias largas. También existen variaciones para control de temperatura ambiente en las mercancías que así lo requieran.

Figura N.4.19.4.1 Caja tráiler



Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 53' 00
- Longitud con coples: 8' 6"
- Altura: 9' 6"
- Capacidad cúbica: 3,864 ft<sup>3</sup>
- Peso neto sin carga: 56,220lb

### Carro Tanque.

Figura N. 4.19.5.1 Carro tanque



Fuente: <http://mexico-df.all.biz/carro-tanque-43-s825#.VU1ct6kzJk1>

Los carros tanque poseen cierre hermético para evitar fugas o posibles contaminaciones, y se utilizan para el transporte de productos líquidos o gaseosos como puede ser vino, jugos, hidrógeno u oxígeno líquido.

Figura N. 4.19.5.2 Carro tanque



Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 50' 26''
- Altura: 14' 27''
- Capacidad de carga: 90,719 ft<sup>3</sup>

PALLET DOS NIVELES PARA AUTOS

Plataforma intermodal

Figura N. 4.19.6.1 Plataforma intermodal



Fuente: <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-lo-mueve/flota-maxi-stack-iii.jsp>

Las plataformas se utilizan para el transporte de carga en general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente.

Poseen aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte.



### Figura N. 4.19.6.2 Plataforma intermodal

PLATAFORMA INTERMODAL	
(DOBLE ESTIBA)	
Longitud de cinco unidades	304' 11 1/2"
Longitud por unidad	58' 4"
Altura sin contenedores	57"
Capacidad de carga	586,500 lb
Peso neto sin carga	215,500 lb

Las plataformas se utilizan para el transporte de carga general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente. Poseen aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte.



Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 304' 11
- Longitud con coples: 58' 4"
- Altura: 57"
- Capacidad cúbica: 586,500 lb
- Peso neto sin carga: 215,500 lb

### Trinivel automotriz (Auto rack)

#### Figura N. 4.19.7.1. Trinivel automotriz



Fuente: <https://209.172.61.102/~t212014c/automotriz/2012/06/08/vw-se-sube-tren-gana-tiempo-dinero>

Estos carros son utilizados para el transporte de automóviles nuevos, Existen variación de abiertos y cerrados, para garantizar la integridad del producto.

### Figura N. 4.19.7.2 Trinivel automotriz

TRINIVEL AUTOMOTRIZ	
(AUTORACK)	
Longitud con coples	72' 11 1/2"
Ancho	10' 8"
Altura	20' 2"
Capacidad automotriz máxima	24 unid.

Estos carros son utilizados para el transporte de automóviles nuevos. Existen en la variación de abiertos y cerrados, para garantizar la integridad del producto.



Fuente: <https://eice.com.mx/transportes/>

- Longitud: 72' 11 1/2"
- Ancho: 10' 8"
- Altura: 20' 2"
- Capacidad automotriz máxima: 24 unidades

## 4.20 Rutas del tren de Ecuador

A más de ello, la Empresa Pública de Ferrocarriles del Ecuador incorporó una serie de productos turísticos que comprenden a diferentes tramos de la ruta entre Quito y Durán, y que comprenden productos turísticos de excursiones de un solo día. Los trenes turísticos ecuatorianos recorren las rutas siguientes:

- Sendero de Arrozales con el recorrido Durán – Yaguachi – Durán
  - Tren de la Dulzura, con el recorrido Durán-Bucay – Durán
  - Nariz del Diablo con el trayecto Alausí – Sibambe – Alausí
  - Sendero de los Ancestros con el trayecto Riobamba – Colta – Riobamba
  - Tren del Hielo con los trayectos Ambato – Urbina – Ambato y, Riobamba – Urbina – Riobamba
  - Avenida de los Volcanes, con el trayecto Quito – Latacunga – Quito
  - Camino del Boliche, con el trayecto Quito – Boliche – Quito
  - Páramo Infinito, con el trayecto Machachi – Boliche – Machachi
  - Machachi Festivo que hace el trayecto Quito – Machachi – Quito.
  - Tren de la Libertad, que hace el trayecto Ibarra – Salinas – Ibarra
- Baños del Inca, con el trayecto El Tambo – Coyocor – El Tambo



## CAPÍTULO V

### TECNOLOGÍA DE MANIPULACIÓN EN EL EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PRODUCTOS

### **Objetivo.**

Conocer e identificar los mecanismos más utilizados en los procesos de manipulación carga y descarga en los distintos modos de transporte.

### **Introducción.**

Es importante entender cuáles son las pautas a seguir en las operaciones actuales y futuras, los desarrollos y las realidades con las que nos encontramos al hacer operaciones de manipulación en el embarque y desembarque de productos en cualquier modalidad de transporte.

Por lo tanto debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- El tipo de Carga
- El desplazamiento
- El lugar de Trabajo
- Organización de Trabajo
- Atención a los nuevos Riesgos

De esta forma conocer los diferentes mecanismos que más se ajusten a nuestras necesidades.

- **El tipo de Carga.** El primer elemento a analizar es, sin duda, la propia carga, cuyas características van a influir claramente en el tipo de ayuda mecánica a elegir. El peso de la carga es fundamental a la hora de decidir el

tipo de ayuda que necesitamos y un factor que habremos de tener en cuenta en el momento de seleccionar el equipo a adquirir.

- **El desplazamiento.** Otro de los elementos a analizar es el desplazamiento que ha de recorrer la carga. Aquí el análisis se basa en la distancia vertical (diferencia de altura inicial y final) y la distancia horizontal o longitud del camino a recorrer.

- **El lugar de Trabajo.** El propio lugar de trabajo es fundamental para la selección del equipo más adecuado a nuestras necesidades. debemos de disponer de un espacio suficiente para la instalación y correcta manipulación del equipo en condiciones ergonómicas y de seguridad. Es importante tenerlo en cuenta tanto en la zona de elevación y descenso como en el transporte, no olvidando que los pasillos habrán de tener la anchura adecuada para permitir el paso del equipo cargado dejando los márgenes de seguridad necesarios.

- **Organización de Trabajo.** En cuanto a los factores relativos a la organización del trabajo, el análisis pasa por el estudio de la frecuencia de manipulación, si el ritmo está impuesto por el propio proceso o requerimientos de producción, la existencia de pausas o periodos de recuperación naturales o establecidos, la información y formación que reciben los trabajadores

- **Atención a los nuevos Riesgos.** La elección de equipos mecánicos de ayuda a la manipulación de cargas conlleva la necesidad de actuaciones en materia de prevención de riesgos laborales, ya que se ha de considerar la posibilidad de que dicho equipo pueda originar la aparición de nuevos riesgos, por lo que se requiere realizar la evaluación de los mismos y la capacitación del operario

#### MARCO TEÓRICO.

##### 5.1 equipos herramientas y accesorios manuales.

- **Carretilla de obra o jardinería.** Este diseño permite distribuir el peso de la carga entre la rueda y el trabajador, lo que facilita su transporte. Se emplean fundamentalmente en obras de construcción y en jardinería



**Figura 1.** Carretilla de obra o jardinería, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Carretilla convertible a escalera.** Este tipo de carretilla convertible nos ayuda a transportar productos multifuncionales, plegables, portátiles.



Figura 2. Carretilla convertible a escalera, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Carros de plataforma elevadora.** Permiten regular la altura de la superficie de trabajo y a su vez facilitar el transporte.



Figura 3. Carros de plataforma elevada, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Transpaleta manual.** Son equipos básicos, de gran sencillez que permiten el traslado horizontal de cargas. Se accionan manualmente mediante una bomba hidráulica que eleva la carga del suelo unos centímetros permitiendo su traslado con menor esfuerzo



Figura 4. Transpaleta manual, Fuente. <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Paleta transportadora.** Para movilizar los pallets. Puede ser ampliado. Es ideal para aplicar, cargar, descargar y transportar en las operaciones de pasillos estrechos y espacios reducidos



Figura 5. Paleta transportadora, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Torno o cabrestante.** Equipo simple consistente en un cilindro que lleva adosada en la prolongación de su eje y fuera de los puntos de sustentación la manivela de accionamiento manual (fig. 24).

Se utiliza para la elevación de cargas. El peso que puede izar depende por una parte del propio equipo, pero estará en función de la potencia muscular del operario.



Figura 6. Torno o cabrestante, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Bandas y cintas transportadoras a rodillo o a bolas.** Son equipos de trabajo diseñados fundamentalmente para facilitar el traslado horizontal de las cargas y su transferencia a superficies planas. Consiste en una cinta con rodillos, ruedas o bolas en su superficie, sobre las que se deslizan las cargas, lo que facilita su transporte simplemente mediante el empuje de las mismas. Se pueden emplear siempre que el fondo.....?

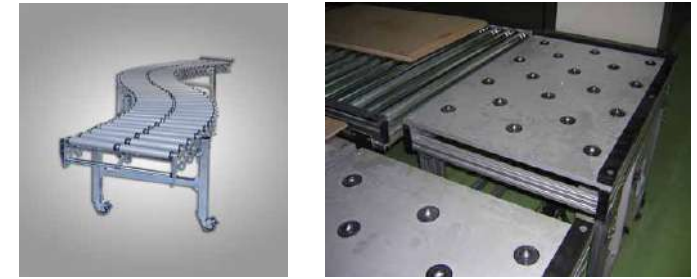


Figura 7. Bandas o cintas transportadoras a rodillos, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Sistemas basados en poleas.** Las poleas son elementos de transmisión de una fuerza. Pueden ser simples o compuestas, cuando se utilizan varias. Las poleas simples se emplean para elevar pesos y constan de una rueda por la que pasa una cuerda. El mecanismo es muy sencillo, se cuelga el peso en un extremo de la cuerda y se tira del otro extremo para levantar el peso. Las poleas simples pueden ser fijas y móviles.

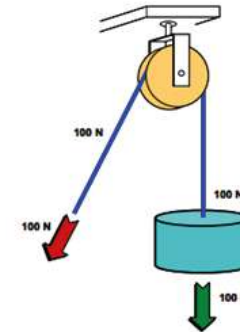


Figura 8. Sistema basado en poleas, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Las poleas simples fijas.** No comportan ninguna ventaja mecánica, la fuerza requerida para levantar el objeto es la misma que sin el mecanismo, sin embargo puede hacer más cómodo el levantamiento de la carga, ya que podemos ayudarnos del peso del cuerpo para efectuar el esfuerzo y cambiar el sentido de la fuerza en la dirección que nos resulte más cómoda.

Ejemplos de sistemas con poleas simples fijas son la **garrucha** y la **cabria**, ambas compuestas por una polea que en el caso de la garrucha se encuentra amarrada a un elemento rígido en vuelo inclinado u horizontal, cuyo otro extremo está contrapesado o anclado a la base. En el caso de la **cabria**, la polea se encuentra suspendida en el punto de unión de tres puntales inclinados formando un trípode.

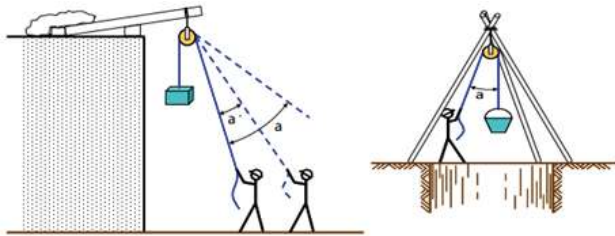


Figura 9. Poleas simples o fijas Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **La polea simple móvil.** Produce una ventaja mecánica, ya que la fuerza necesaria puede reducirse hasta la mitad de la requerida sin el mecanismo. En este caso, la forma de utilizar la polea consiste en fijar la carga a la polea, mientras que un extremo de la cuerda se fija al soporte y se tira del otro extremo para levantar la polea y la carga.

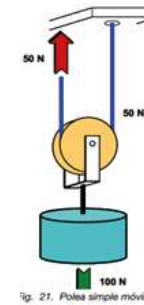


Figura 10. Polea simple móvil, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Las poleas compuestas.** Ofrecen una mayor ventaja mecánica que las simples.

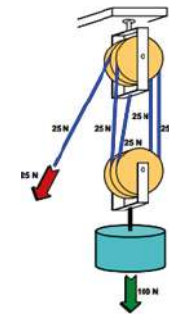


Figura 11. Poleas compuestas Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

## 5.2. Mecanismo de manipulación para carga y descarga para transporte terrestre

Dentro de las operaciones de embarque y desembarque que se lo realiza en el transporte terrestre es muy importante ya que podemos optimizar el tiempo y a su vez el costo que este genera.

Para las operaciones de carga y descarga terrestre se citan los siguientes:

- **Plataforma rodante porta cargas** Se trata de un diseño muy sencillo en el cual, a diversos tipos de sistemas de almacenamiento se le añaden ruedas. El empleo de las ruedas facilita y reduce las fuerzas de empuje y tracción



Figura 12. Plataforma rodante porta cargas, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- Plataforma rodante con tirador con dos niveles de carga También puede encontrarse a diferentes alturas,

bien a ras de suelo o a la altura de una mesa. También puede disponer de asideros que faciliten el transporte



Figura 13. Plataforma rodante con tirador, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Carro de paquetería con estantes cajones** Se puede llevar distintos materiales o bien disponer de distintas alturas mediante tabloncillos en los que pueden ir encastrados cajones para piezas sueltas o pequeñas.



Figura 14. Carro de paquetería con estantes cajones, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- Carro rodante con paredes de rejilla, dentro de este modelo vienen preparados para facilitar no sólo el transporte de los elementos, si no también el volteo de



los mismos, por ejemplo en el caso de barriles o bidones.



Figura 15. Carro rodante con paredes de rejilla, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- Carro porta tablero con dos ruedas. Los carros de dos ruedas, son más estables que la carretilla clásica y que se emplean para cargar y transportar cajas y otras cosas que se puedan apilar.



Figura 16. Carro porta tablero con dos ruedas, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

### 5.3.-Mecanismo de manipulación para carga y descarga para transporte aéreo

Para efectuar el embarque y desembarque del aeronave se requiere de maquinaria o sistemas capaces de agilizar el proceso y dependiendo si se trabaja con carga contenedores o carga suelta, se puede encontrar una amplia gama de soluciones que facilitan la transportación a la zona de embarque y su posterior desembarque de mercancía desde y hacia el avión.

Para las operaciones de carga y descarga de aviones se citan los siguientes:

- **Plataformas elevadoras:** Elevan y bajan los equipos contenedores y palets desde las bodegas del avión a los equipos denominados transportadores.



Figura 17. Plataformas elevadoras, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Transportadores:** Transfieren los equipos contenedores y palets a los carros contenedores o porta palets.



Figura 18. Transportadores, Fuente <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Carros contenedores o portapalets:** Son diferentes vehículos unidos entre sí, formando un tren y arrastrados por un vehículo tractor pequeño, transportando los contenedores o palets a la Terminal de carga o de pasajeros.



Figura 19. Carros contenedores o portapalets, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Cintas transportadoras móviles:** utilizadas para la carga y descarga de la pequeña paquetería y el correo. Algunas llevan incorporadas un furgón para el transporte.



Figura 20. Cintas transportadoras móviles, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Camiones de pista**



Figura 21. Camiones de pista, Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb>

- **Camiones de alimento**



Figura 22. Camiones de alimento

- **Furgoneta de Pista**



Figura 23. Furgoneta de pista según Radares hasta en la pista de aterrizaje Fuente (Barroso, 2011)

#### 5.4.-Mecanismo de manipulación para carga y descarga para transporte marítimo.

Para las operaciones de carga y descarga terrestre se citan los siguientes:

Las operaciones de mercancías están integradas en este servicio portuario ,las actividades de carga, estiba, desestiba, descarga y transbordo de mercancías, objeto de tráfico marítimo, permiten su transferencia entre buques, o entre éstos y tierra u otros medios de transporte.

- **Spreader** Son fabricados con perfiles tubulares. Estos equipos han sido diseñados para la estiba y desestiba de contenedores utilizando las plumas de su nave, su diseño permiten una ágil y segura operación portuaria.

- **Telescopio para contenedor de 20 y 40 toneladas** Este equipo es operado con grúas horquilla de patio de 10 a 15 Ton. Se conecta a la placa espejo de las grúas.

Los sistemas hidráulicos utilizan los mismos comandos que con las maquinas que operan. Dispone de dos cilindros hidráulicos que permiten extender y cerrar la vigas telescópicas para contenedores de 20m y 40 ton.

Tabla1.-Dimensiones generales.

Largo max. Cont 40'	12,16 mts.
Largo max. Cont 20'	6,60 mts.
Alto Total	2,47 mts.
Nº Piñas (twistlock)	2 unid.
Presión max cilindros	3.000 PSI
Presión max piñas	1.000 PSI
Peso Equipo	2,70 Ton.



Figura 24. Telescópico para contenedor de 20' y 40' 7, Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)



**Telescopio para levante de contenedor open top de 20 Ton.** Equipo compuesto por un spreader con estructura de alargue, y una mesa receptera. Está diseñado para ser instalado en máquinas reathstacker o en spreader de grua portal. Su funcionamiento es automático y dirigido por el operador de la reathstacker, de esta manera no quiere operadores adicionales, haciendo una estiba totalmente segura para contenedores de difícil estibaje.

**Figura 25.** Telescopio para levante contenedor open top de 20', Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Top loaders** Maquina utilizada para manejar contenedores, con capacidad para mover alrededor de 40 Ton y apilar 5 contenedores. Sostiene los contenedores con sus cuatro ganchos.



**Figura 26.** Top Loaders según, Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Montacargas** Son máquinas que están equipadas con un marco telescópico (spreader), capaz de manejar un contenedor de 30.5 ton. De peso. Permite el manejo eficaz de los contenedores en espacios reducidos, bien sea para cargar o descargar los contenedores de las plataformas o los chasis.



**Figura 27.** Montacargas Side loader, según maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Empty Handler** Es un camión grúa versátil diseñado para el uso de exteriores, carretilla para contenedores vacíos, es ideal para aplicaciones de carga y descarga y la única fila de apilamiento de contenedores vacíos es aplicable



**Figura 28.** Empty Handler, según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Forklift truck** Permite manipular los contenedores gracias a un sistema de enganche en la base de contenedor. Debido a que los movimientos permitidos son dentro de un mismo plano vertical, el ancho máximo en la zona de almacenaje será de dos filas, generalmente se utiliza para manipular contenedores vacíos.



Figura 29. Forklift Truck , según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Reach stacker** Muy parecido al FTL, pero con la diferencia que manipula el contenedor con un brazo, lo que permite alcanzar segundas hileras y consecuentemente la zona de almacenaje puede tener 4 filas.



Figura 30. Reach stacker, según maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Sistema de chasis**

Se compone de una plataforma y un tractor de arrastre que sirven para transportar los contenedores dentro de la terminal. Su uso es indispensable en terminales de contenedores donde se utiliza combinando con otros equipos como la grúa de pórtico, montacargas, grúas de caballete.

La operación consiste en colocar los contenedores sobre los chasis para que sean trasladados por los tractores a los patios de contenedores, esto tratándose de una operación de descarga de barco, en caso contrario los contenedores son trasladados del patio de almacenamiento



Figura 31. Sistema de chasis, según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Multitrailer System (MTS):** Se entiende por multitrailer al conjunto de hasta 5 tráilers interconectados entre ellos y estriados por máquinas tractoras. Tiene la peculiaridad que se reduce a sustancialmente el número de conductores.



Figura 32. Multitrailer System (MTS), según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **BombCarts:** Para movilización de los contenedores remolcados por un terminal Tractor.



Figura 33. Bomb Carts según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Terminal Tractor:** Tractor utilizado para movilizar los Bom Carts. Para manejar carga pesada usada en barcos y aplicaciones en la industria.



Figura 34. Terminal Tractor: según, Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Carro con mesa elevadora:** Para movilizar objetos pesados. Es ideal para apilar, cargar, descargar y transportar en las operaciones de pasillos estrechos y espacios reducidos.



Figura 35. Carro con mesa elevadora, según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

**Transportador de Caballete (Straddle Carrier):** Es un vehículo automotor con una estructura de U invertida, montada sobre 4 o 6 ruedas que pueden girar a 90 grados lo que da a la máquina una gran movilidad y le permite desplazarse lateralmente, longitudinalmente o girar, con el objetivo de realizar un gran ajuste preciso hacia el contenedor.

Permite almacenar los contenedores en dos o tres hileras de altura, dependiendo de su capacidad aprovechando de esta forma el espacio.



Figura 36. Transportador de Caballete (Straddle Carrier) según, Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Equipamientos para Spreader utilizados en contenedores Open Top y ReaTH Stacker:** Estos equipos están para una carga de trabajo de 12 ton y se venden en juegos de 4 unidades. El twislock es un elemento de fijación totalmente seguro en el córner del contenedor y puede ser instalado por una sola persona, no así cuando se reemplaza con un gancho especial de contenedor, los cuales deben ser instalados por 4 operarios simultáneamente.



Figura 37. Equipamientos para Spreader utilizados en contenedores Open Top y ReaTH Stacker según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Equipos neumáticos para cargas generales**

Estos equipos son fabricados para distintas operaciones que van desde 8Ton. Hasta 32Ton, se utilizan ganchos modelo Cranston accionados por botellas de aire comprimido dirigidas por válvulas automáticas o control remoto. De esta manera optimizamos los tiempos de operación principalmente dentro de bodega ya que se abren todos los ganchos en forma simultánea dejando la carga liberada.



Figura 38. Equipos neumáticos para cargas generales según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Ganchos Cranston:** Son utilizados en equipos neumáticos accionados mediante aire comprimido a través de una válvula manual o equipo, control, remoto inalámbricos. Capacidad de carga de 2 a 5Ton.



Figura 39 Ganchos Cranston:. Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

### Equipos utilizados para el levante de autos y camiones

- Maniobra compuesta por 1 cuadrante tribular con 2 mallas de cable de acero. El cuadrante dispone de 4 cáncamos para ajustar la distancia entre ejes de cada camión. Cada malla de acero está sujeta por 4 estrobos de cable de acero forrados para proteger la carrocería del camión. Las dimensiones del cuadrante son de 2 x 5 m de largo; pudiendo solicitar dimensiones diferentes de acuerdo a cada requerimiento.



Figura 40. Mani Obra Levante de Camiones S.W.L. 20-30 ton Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Plataforma carga y descarga de automóviles:** Plataforma compuesta por 1 separador tubular con una plataforma de acero. La plataforma dispone 4 rampas abatibles dispuestas para subir el vehículo como para fijar el mismo una vez que se eleva. Su diseño liviano y versátil permite levantar con rapidez la carga. Los estrobos laterales están forrados con goma para proteger la carrocería de vehículos.

Las dimensiones de la plataforma son de 2 x 3 m de largo; pudiendo solicitar dimensiones diferentes de acuerdo a cada requerimiento.



Figura 41. Plataforma carga y descarga de automóviles Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Maniobra para levante de automóviles con mordazas ajustables** Esta maniobra opera con diversos tipos de neumáticos, esto por sus mordazas ajustables tipo tijera que e acomodan al diámetro. Los puntos de apoyo se aplican a la llanta de goma, sin dañar los aros.





**Figura 42.** Maniobra para levante de automóviles con mordazas ajustables, Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Plataforma para carga general:** Diseñadas con un cuadrante y dos plataformas, para operar desde la pluma del barco, de esta manera la operación se realiza en forma simultánea a costado de nave cargando y descargando en bodegas. Fabricadas en distintas medidas y cargas de trabajo que van desde 3x3 mts a 4x6 mts , de 10 a 100 toneladas, fabricadas con vigas laminadas en caliente y cubierta en plancha diamantada.

La altura de las barandas laterales a un metro permite que el operador conecte los ganchos del cuadrante superior en forma cómoda y segura.



**Figura 43.** Plataforma para carga general: Fuente: Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Jaula para carga y descarga de pallets.** Fabricadas en perfiles estructurales con una plancha inferior de alta resistencia que permite la movilidad de grúas horquilla sobre esta, para cargar pallet frutero. Estos equipos fueron diseñados para 2 pallets de 3 TON y 4 pallet de 6 TON.



**Figura 44.** Jaula para carga y descarga de pallets. Fuente: Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

## CARGAS GENERALES VARIADAS

- **Horquilla de balance automático** Dispositivo de levante diseñado para la carga de pallets, presenta un sistema automático de balanceo que asegura una óptima estabilidad en el aire con o sin carga.

Las horquillas presentan la posibilidad de interconectarse formando sistemas dobles, triples o cuadruples, adaptándose a la cantidad de pallets a movilizar lo que permite una carga eficiente desde el camión a la bodega de la nave.



**Figura 45.** Horquilla de balance automático. Fuente: Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Gafa para levante de bobinas de acero** Esta maniobra permite cargar y descargar las bobinas en forma horizontal.



**Figura 46.** Gafa para levante de bobinas de acero Fuente: Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

Son puertos especializados en manejos de cargas granel, líquida (químicos, petróleo, combustibles) la cual es cargada o descargada en buques mediante bombas. Tienen en tierra grandes tanques de almacenamiento para sus productos.

### Equipos portuarios y almacenamiento.

En los terminales de granel líquidos se dispone de tanques de almacenamiento de líquidos, ya sea productos químicos combustibles o hidrocarburos. Estos

tanques pueden estar en tierra firme o en el mar y desde estos tanques son conducidos con la impulsión de las bombas que tienen los buques.

Las bombas se clasifican en tres tipos principales:

- De embolo alternativo
- De embolo rotativo

#### Rotodinamicas.

Las dos primeras operan sobre el principio de desplazamiento positivo es decir que bombean una determinada cantidad de fluido (sin tener en cuenta las fugas independientemente de la altura de bombeo). El tercer tipo debe su nombre a un elemento rotativo llamado rodete, que comunica velocidad al liquido y genera presión.

La carcasa exterior, el eje y el motor completan la unidad de bombeo.

La bomba rotodinamica es capaz de satisfacer la mayoría de las necesidades de la ingeniería y su uso está muy extendido.



Figura 47. Rotodinamicas. Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

#### SISTEMAS DE BOMBEO

- **Ducto.** Para manejo de mercadería líquida en general, ya sea aceites crudo, combustibles.

Mecanismos para carga y descarga de buques tanqueros.



Figura 48. Ducto Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Succión.** La succión también es por medio de ductos, pero puede ser utilizada para productos secos a granel o líquidos.



Figura 49. Succión. Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

Son puertos especializados en el manejo de carga a granel sólido (trigo, cebada, cemento) la cual es cargada o descargada mediante bombas desde el puerto y desde los buques los cuales también son especializados en el manejo de este tipo de carga.

Tienen grandes tanques de almacenamiento para sus

productos.

### Equipos portuarios y almacenamiento.

Los terminales a gránulos sólidos tipo maíz, trigo, etc. utilizan silos los cuales a través de motobombas de succión o impulsión la carga es conducida por medio de tuberías a los buques y viceversa. Algunos terminales no utilizan tuberías de conducción sino bandas transportadoras para el cargue y descargue y también utilizan grúas de tierra móviles, las cuales por medio de cucharas realizan el cargue a camión utilizando también tolvas. Los puertos no especializados también utilizan las grúas de los buques con cucharas acondicionadas para el manejo de granel sólido.



Figura 50. Equipos portuarios y almacenamiento Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Clamshells** Utilizada para el manejo de material a granel, como se observa en la figura la concha recoge el material y lo descarga en un embudo para ser descargado

posteriormente en un camión.



**Figura 51.** Clamshells Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)

- **Chute granelero para 30 m<sup>3</sup>.** Estructura confeccionada en plancha de acero, que va con un espesor de 6mm a 8mm. Los pilares son de tubo de acero sin costuras con diagonales de refuerzo de cañería. La tolva dispone de ángulos de acero que descansan en estructura soporte, unido por medio de pernos. La boca de descarga es de 400x400 mm de abertura.



**Figura 52.** Chute granelero para 30 m<sup>3</sup> Según Maquinaria utilizada en puertos fuente (Racine, 2014)