

CAPITULO I

I. INTRODUCCION

En años recientes, el puerto de Veracruz se ha vuelto tema recurrente en diversos ámbitos de opinión y análisis, desde la apertura comercial y la requisa. De ahí que es punto de referencia obligado de la necesidad del cambio en las actividades portuarias, esto, para efectos de hacer más eficiente el movimiento de mercancías de comercio exterior del país.

Partiendo de esta consideración, se lleva a cabo un estudio sobre las estadías de las unidades ferroviarias, en el Puerto de Veracruz, en la importación de granos a granel. Dicha investigación, queda descrita y detallada en este documento, el cual queda estructurado en los siguientes apartados:

En la sección I se describen los antecedentes y descripción detallada sobre la problemática que es abordada en este estudio, así como la interrogante principal, que habrá de encontrar respuestas en el desarrollo de la investigación, y el objetivo del estudio. En la sección II se describen los fundamentos teóricos, empíricos y contextuales que sustentan el estudio, para posteriormente quedar plasmado en la siguiente sección la metodología (III). En la sección IV se detallan los resultados y conclusiones que arroja el estudio, a partir del análisis de la información recabada y procesada, para la prueba de hipótesis en cuestión.

1.1 Antecedentes del problema: En el periodo proteccionista previo, los puertos no jugaron un rol significativo en la actividad comercial y económica del país, lo importante en esa época fue la sustitución de importaciones y la producción del mercado interno.

En ese sentido, los puertos no fueron tema de gran preocupación y significación dentro de las políticas de desarrollo. Este estado de hechos dio lugar a ineficiencias, practicas inapropiadas, escaso desarrollo de tecnología e infraestructura (salvo los puertos petroleros) y vicios que redundaban en servicios portuarios de baja calidad. Pero con el cambio de modelo económico, el comercio exterior se convirtió en piedra angular del crecimiento económico del país y, por ende, los puertos revalorizaron su función de infraestructura de manejo y transparencia de carga.

Después de los citados cambios, los puertos reposicionan su manejo de volumen en consideración con las fronteras, teniendo un crecimiento sostenido, presentando retos de diferente índole: tecnológicos, infraestructura, logísticos y de distribución. Así, bajo el nuevo contexto, se establece la necesidad de contar con un sistema de transporte y de puertos que apoyen el intercambio comercial con países continentales y transcontinentales, por lo que la privatización del ferrocarril (Ley reglamentaria del servicio ferroviario 1995), y la desregulación del autotransporte, permiten un crecimiento sostenido para poder desalojar los puertos y fronteras, a través de las diferentes empresas que importan y exportan sus mercancías.

1.2 Planteamiento del problema: En el caso del puerto de Veracruz, que es donde se centra nuestra investigación, se puede observar que es el segundo puerto con mayor manejo de volumen (Estadísticas del API 2006), dando servicio a los siguientes productos: agrícolas, automotrices, industriales, minerales, forestales y químicos. En los puertos del país, Manzanillo es su principal rival, pero en diversidad de productos, ocupa el primer lugar, ya que el puerto competidor tiene un solo volumen representativo.

El puerto de Veracruz básicamente se distingue por sus importaciones de grano ya que representan un porcentaje mayor al 50% de los demás productos (estadísticas API 2005). Lo cual provoca arribos masivos de barcos que pueden atracar en muelles públicos o terminales especializadas, los muelles públicos descargan de manera directa, es decir, con grúas propias de los barcos se realiza la descarga al transporte designado, a diferencia del arribo a terminales donde se tiene succionadoras y almacenes para los granos, las ventajas del segundo con el primero es la productividad de descarga, a esta etapa se le denomina “primera maniobra”, posteriormente se tienen que pesar las unidades ferroviarias, para realizar los trámites correspondientes ante las diferentes autoridades del puerto de Veracruz (ADUANA, SAGARPA, APIVER), cumpliendo con todos los requisitos legales, se puede retirar la carga, y trasladar la mercancía al destino final para la entrega al cliente.

El usuario, de forma anticipada, contrata los siguientes servicios: agencia aduanal, maniobrista de descarga y el modo de transporte con el que va a operar, esto permite que cuando el buque arriba y se inicia la descarga, ya se cuenta con el medio de transporte designado, y con la maniobrista designada, procediendo a realizar el proceso de desalojo de la carga.

En la actualidad el desalojo de la carga de granos de importación a granel por ferrocarril, representa el 75% de la carga total de este producto, este modo de transporte tiene las siguientes ventajas competitivas: manejo simultaneo de grandes volúmenes, ahorros en el flete, reducción de mermas, reducción de vandalismo y robo, por lo que para el puerto de Veracruz, representa el mejor medio para desalojo de productos, por lo que en el presente estudio se hace referencia al retiro de unidades por Ferrocarril.

El crecimiento y desarrollo de la ciudad, ha mantenido al Puerto de Veracruz, con capacidad territorial limitada, por lo que su infraestructura de: atraque de buques, infraestructura de almacenes, carretera y ferroviaria, tiene una capacidad instalada fija, la cual contrasta con un crecimiento en el manejo de carga, por lo que las condiciones actuales exigen nuevos mecanismos logísticos, que permitan complementar las inversiones de las terminales con respecto a su productividad de descarga.

El proceso de desalojo de carga tendrá que trabajar bajo el mismo ritmo que le marcan las terminales, ya que caso contrario, se estarían parando los procesos de descarga y desalojo, generando altos costos, incluyendo demoras por barco, las cuales oscilan entre 9,000 y 15,000 dólares por día.

API¹ ha incrementado posiciones de atraque y creado terminales nuevas que permiten tener mayor captación de volúmenes (Plan maestro de Desarrollo del APIVER 2006), lo cual conlleva a revisar a los modos de transporte que desalojan la carga del puerto, para tener un control en lo que entra al puerto, pero también en lo que sale., la empresa Ferroviaria que tiene la concesión es Ferrosur, S.A. de C.V, siendo su principal función el de posicionar los carros de Ferrocarril vacío y retiro de los carros cargados.

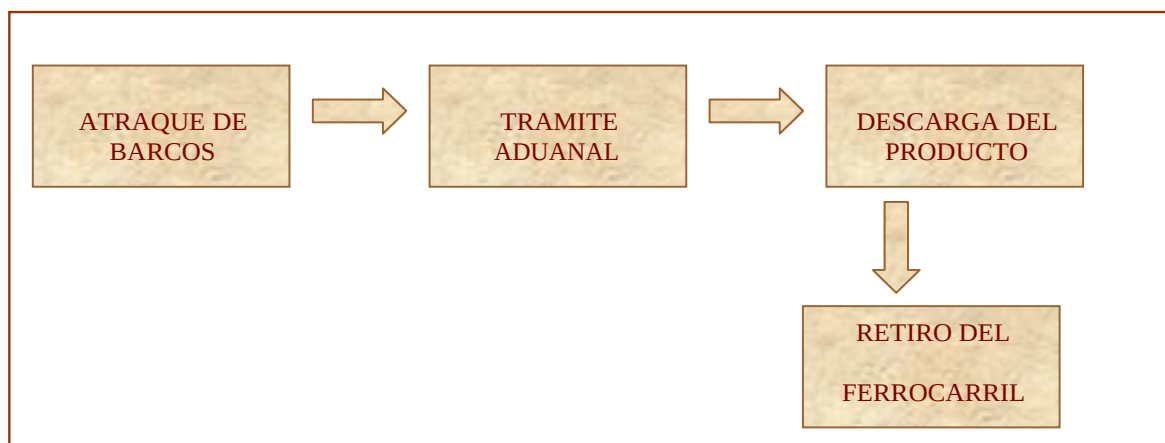
Para realizar la formación de los trenes correspondientes para la entrega al cliente final, el servicio ferroviario que se ofrece desde Veracruz también es atendido por la empresa Kansas Southern de México, ambas empresas ferroviarias ofrecen sus servicios a la ciudad de México, al Bajío y a la Zona Norte del país. Ferrosur S.A. de C.V. adicionalmente ofrece sus servicios a los destinos de Oaxaca y Puebla.

¹ Administración Portuaria Integral

La problemática principal a la que esta expuesto el proceso de importación de granos es básicamente al desalojo de granos del interior del puerto de Veracruz, por lo que nuestro estudio, analizo los tres procesos mas representativos, tales como: Tiempo de maniobra, Tiempo de trámite y Tiempo de retiro, para detectar los cuellos de botella, y poder definir los tiempos de estadía de las tolvas del ferrocarril.

El flujo de unidades Ferroviarias utilizadas para el grano de importación dentro del interior del puerto de Veracruz, tiene una permanencia de 20 a 35 horas, lo cual genera congestionamientos, paros de maniobras de descarga, incremento de tiempos en los buques entre otros. Los procesos más representativos en el desalojo de unidades ferroviarias de granos de importación, se muestran en el siguiente diagrama de flujo (**Figura No. 1**).

Figura No.1Proceso de Descarga



Fuente: Elaboración Propia (Mayo de 2006)

En la actualidad cuando se tienen la capacidad máxima por muelle la cual es de cuatro barcos, se tienen congestionamientos, ya que la capacidad de vías se ve agotada por la falta de liberaciones de las unidades Ferroviarias ante la autoridad aduanera, lo cual genera detención de los

barcos al no tener salidas constantes de unidades Ferroviarias. Para optimizar la operación dentro del interior del puerto de Veracruz, es necesario, bajar los tiempos de estadía de las unidades para evitar congestionamientos, de ahí que es necesario evaluar cada uno de los factores que integran las etapas del proceso, para identificar cual o cuales de ellos, incrementan la estadía de unidades.

1.3 Interrogante de estudio ¿Cuáles son los Factores técnicos que tienen mayor incidencia en las estadías de las unidades del Ferrocarril para granos de importación, en el interior del Puerto de Veracruz?”

1.4 Objetivo del Estudio: “Evaluar los factores técnicos que inciden en la estadía de las unidades dentro del Interior del puerto de Veracruz para el desalojo de unidades del ferrocarril con grano de importación, con el fin de identificar cual de ellos tiene una mayor incidencia, a efecto de diseñar una propuesta de solución a este problema.”.

Para dar respuesta a la interrogante principal de la investigación, se considera necesario además:

- Analizar los factores técnicos que inciden en la estadía de las unidades del Ferrocarril, para detectar los de mayor incidencia.
- Evaluar el tiempo de los procesos de los factores técnicos que inciden en la estadía, de las unidades del Ferrocarril para identificar el de mayor incidencia.
- Detectar los tiempos de proceso de los factores técnicos que mayor incidencia tienen en la permanencia de unidades, para proponer alternativas de reducción.

Con esta base, se estará en posición de poder:

- Proponer procesos que reduzcan en los factores técnicos, la permanencia de unidades del Ferrocarril.

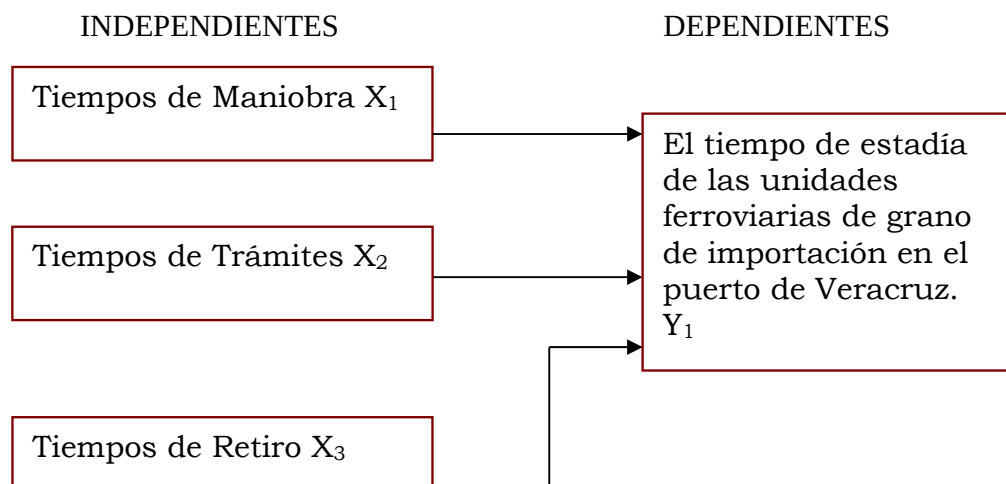
1.5. **Justificación:** Como se ha venido argumentando en la sección I, de este estudio, la problemática que existe actualmente en el desalojo de unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz, viene generando cuellos de Botella en la cadena logística Ferroviaria del puerto, de ahí que es necesario llevar a cabo esta investigación, para entender la raíz de dicho problema, y poder estar en condiciones de buscar soluciones que coadyuven, a una mejor práctica logística, además que permitiría alentar y fomentar el servicio, a través de una disminución en los paros de procesos, que además incrementan costos y provocan acumulamientos.

De ahí la importancia por identificar los factores que mayor incidencia tiene en la descarga de los buques, y la posterior carga y desalojo de las unidades ferroviarias. Considerando esto último, como un elemento importante que coadyuvara para evitar, en lo conducente, que se disminuyan los barcos en fondeo por falta de capacidad, ya que estos darán una mejor productividad por descarga eficiente, además que se tendrán tramites muy expeditos de las mercancías de importación, generando también, retiros ordenados de los equipos Ferroviarios. Lo anterior traerá consigo gran eficiencia en todas las operaciones, teniendo ahorros significativos, que permitirán dar una nueva imagen al puerto de Veracruz, para que los diferentes clientes importadores tengan beneficios en los servicios, además de que cada actor optimizara sus recursos considerablemente.

En resumen, la investigación reviste importancia y relevancia al desarrollo portuario y ferroviario del puerto de Veracruz, en los términos en que viene desarrollando este estudio, generando además, un impacto a la sociedad Porteña, a la que es usuaria de los servicios, así como a los trabajadores y clientes de Ferrosur.

Como abordar el estudio, para efectos del diseño metodológico y del análisis de la información, que pueda permitir aplicar los estadísticos propuestos para la prueba de hipótesis:

1.6. Modelo de Estudio:



Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

1.7. **Metodología empleada:** Nuestro estudio es una investigación no experimental del tipo transeccional, bajo un esquema de relación causal, con 3 variables independientes ($X_1...X_3$) que suponemos son las causas que impactan a la variable dependiente (Y_1). Para poder definir nuestro análisis estadístico, fue necesario detectar la población estudiada², para posteriormente, por medio del método aleatorio simple, calcular la muestra, de la que se obtuvieron 276 carros a analizar, habiéndose tomado la decisión de realizar la prueba con 250 carros por

² Se refieren a los Barcos que fueron seleccionados, para cronometrar los tiempos que ocuparon en cada uno de los factores técnicos

cada uno de los siguientes Barcos: Barco Federal Welland V-1, Barco Federal Yucon, Barco Federal Alam Aman II, y el Barco Scandinavian Express. Los casos analizados, se refieren a cada uno de los tiempos cronometrados por: tiempo de maniobras (TMA), tiempo de trámite aduanal (TTA), tiempo de retiro (TRET) Para obtener la información y someter a prueba la hipótesis se utilizó el método de Regresión lineal simple, y el estadístico “t”; para cada uno de las combinaciones lineales entre $X_1:Y_1$, $X_2:Y_1$, $X_3:Y_1$, de cada uno de los cuatro barcos estudiados.

1.7.1. Codificación de las variables:

Para el tiempo de maniobra (X_1) TMA

Para el tiempo de trámites aduanales (X_2) TTA

Para el tiempo de retiro (X_3) TRET

Para el tiempo de Estadía de Unidades (Y_1) EU

1.8. Hipótesis de trabajo

Hi₁: El tiempo de maniobra para descargar la carga, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

Hi₂: El tiempo utilizado en los trámites aduanales, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

Hi₃: El tiempo de retiro, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

Si partimos del formato invariante de las hipótesis

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_A: \beta_1 \neq 0$$

Entonces, para cada uno de los Barcos estudiados, se establecen las tres hipótesis alternativas de trabajo siguientes:

$$H_{A1}: \beta_1 \neq 0$$

$$H_{A2}: \beta_1 \neq 0$$

$$H_{A3}: \beta_1 \neq 0$$

Con esta consideración, se aceptarán o rechazarán las hipótesis nulas, partiendo de su forma invariante **$H_o = 0$ versus $H_a \neq 0$** Sin embargo, el coeficiente de determinación se identificará en cada uno de los casos observados, además de apoyarse con los niveles de significancia de las variables TMA, TTA, TRET y EU, de los cuatro barcos, que quedaron descritos anteriormente. Esto permitirá determinar, cual es el factor técnico que más incidencia tiene en la Estadía de las Unidades.

CAPITULO II

II. MARCO DE REFERENCIA (FUNDAMENTACION)

CONCEPTUALES, CONTEXTUALES, TEORICOS y EMPIRICOS y ENFOQUE TEORICO PARTICULAR (Marco Teórico)

2.1. Marco Conceptual

Primeramente es necesario puntualizar en algunas consideraciones conceptuales que se abordarán en este estudio, como son:

Atrake del buque: En este proceso es donde el representante naviero, el cual a su vez es contratado por el cliente, solicita a la administración portuaria del puerto de Veracruz, .S.A. de C.V., el espacio para el muelle, el personal de la naviera se tiene que trasladar al interior del puerto a la junta de operaciones, en esa junta se define que buques se les da autorización, dependiendo de su productividad y del equipo que utilizaran para el desalojo.

Trámite Aduanal: Atracado el buque y recibido por las autoridades, el Agente Aduanal contratado por el cliente, se traslada a recibir los ticket de peso al interior del puerto, procediendo a realizar los pagos correspondientes ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, regresando a su oficina a generar los pedimentos y liberaciones, documento Madre A1, y cada parcialidad documento 2, regresando al interior del puerto para entregarlos y modularlos, regresa su oficina para realizar llenado de contratación del servicio y de la liberación del ferrocarril, regresa al interior del puerto para requisitar cuatro sellos de las diferentes autoridades portuarias para que las unidades del Ferrocarril puedan salir y se traslada a las oficinas del ferrocarril para entregar el contrato y liberación de unidades, con esta información el ferrocarril ordena retirar la unidad del puerto de Veracruz.

Descarga del producto: El maniobrista, es el encargado de descargar el buque al medio de transporte que el cliente decida, teniendo ritmos para descargar el barco, ya que se trabaja bajo el sistema de despachos y demoras, por lo que su principal función es descargar el buque sin tener paradas las operaciones.

Retiro del Ferrocarril: Cuando el Maniobrista termina de cargar una unidad del Ferrocarril se manda a peso, para que el agente aduanal tramite la salida parcial y la liberación del Ferrocarril, una vez llenado el documento el Ferrocarril puede retirar las tolvas, dejando en claro que al momento de entregar los documentos el Agente Aduanal debe de llenar un solicitud de servicio con el Ferrocarril, finiquitando el contrato a través de una firma. Como se puede observar en el proceso, el traslado de gente para cumplir con los requisitos de cada uno de los actores, es de suma importancia, ya que los documentos que se entregan ante una autoridad con recinto fiscalizado deben ser originales.

Variables:

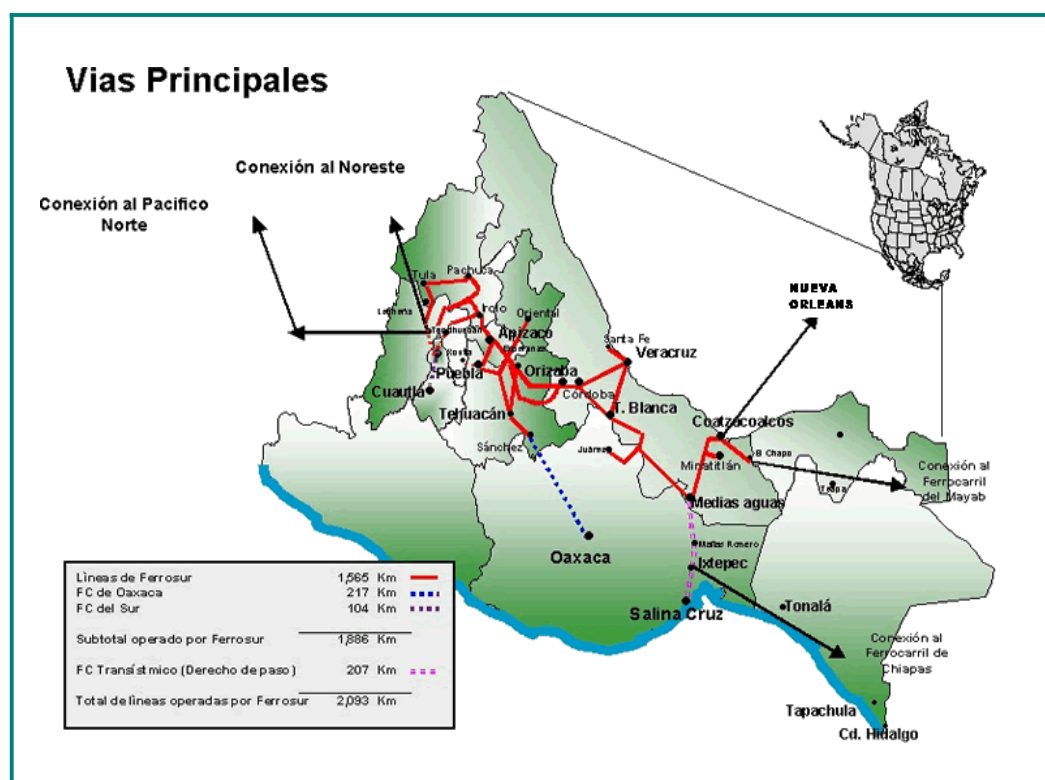
- Para el tiempo de maniobra (X_1) TMA
- Para el tiempo de trámites aduanales (X_2) TTA
- Para el tiempo de retiro (X_3) TRET
- Para el tiempo de Estadía de Unidades (Y_1) EU

2.2. Marco Contextual

Posterior a las consideraciones conceptuales, ahora se hace necesario darle un enfoque contextual al estudio, a efecto de situar el objeto de la investigación, en su dimensión propia.

2.2.1. **Historia del Ferrocarril Ferrosur:** Con fecha 29 de junio de 1998, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgó a Ferrocarril del Sureste, S.A. de C.V., título de concesión para operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria del sureste. Cambia de denominación de la Sociedad Vías Concesionadas, S.A. de C.V. por el de Ferrosur, S.A. de C.V., iniciando operaciones el 18 de diciembre de 1998 con 2093 kms, teniendo conexión en la Ciudad de México con el Ferrocarril Terminal del Valle de México, en Veracruz con Transportación Ferroviaria Mexicana, en Coatzacoalcos con Ferrocarril Chiapas Mayas y en Medias Aguas con el Ferrocarril del Istmo (ver Fig 3), la concesión otorgó también la distribución de unidades Ferroviarias para el abastecimiento y necesidades de los puertos de Coatzacoalcos y Veracruz, denominando dicho servicio como Terminal.

Figura No. 3: Mapa Territorial del Ferrocarril



Fuente: Tomado de Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVER) Junio de 2006.

2.2.2. **Función del Ferrocarril:** La principal función es la de transportar carga, en todas sus modalidades, haciendo conexión con los otros Ferrocarriles Mexicanos, para ofrecer al cliente un servicio integral de transporte, es decir el usuario, solamente cerrara el contrato con un solo ferrocarril.

2.2.3. **Tipos de Equipo Ferroviario:** Para dar el servicio de transportación de mercancías, Ferrosur, S.A. de C.V., cuenta con: Tolvas, Furgones, Góndolas, Automotriz e Intermodal. **(Cuadro 1).**

Cuadro No. 1 Tipos de equipos Ferroviarios de 2005.

TIPOS	CANTIDAD	FUNCION
Tolvas	1,228	Carga de granel agrícola, arena, fertilizante, polietileno, coke, carbón mineral, cemento, etc. Cualquier producto que por sus características no debe tener contacto con el medio ambiente y que se maneje a granel.
Furgones	1,861	Cemento en sacado, botella, azúcar encostalada, cerveza, cobre, jabón, detergente, productos higiénicos, papel, desperdicio de papel, aluminio, etc. Cualquier producto que por sus características no debe tener contacto con el medio ambiente y que se maneje con fleje.
Góndolas	688	Chatarra, alambre, alambres, postes, rollos de lamina y minerales Cualquier producto que por sus características puede tener contacto con el medio ambiente.
Automotriz	58	Vehículos
Intermodal	133	Contenedores

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

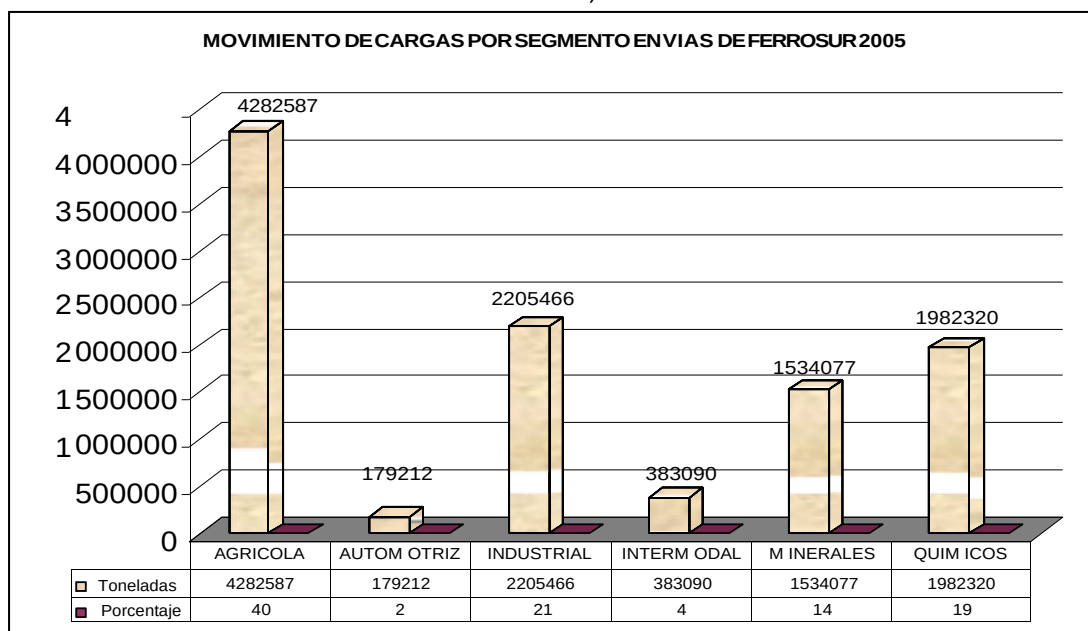
2.2.4. Movimiento de Carga: Con la flota de unidades anteriormente mencionada, Ferrosur S.A. de C.V. logro mover 10, 566,752 Toneladas, divididas en diferentes segmentos, tales como: agrícola, automotriz, industrial, intermodal, minerales y químicos, siendo el más representativo el segmento agrícola, el cual representa el 40% de su movimiento total. **(Cuadro 2 y Gráfica 1):**

Cuadro No.2: Enero a diciembre 2005

Segmentos	Toneladas	Porcentaje
AGRICOLA	4,282,587	40
AUTOMOTRIZ	179,212	2
INDUSTRIAL	2,205,466	21
INTERMODAL	383,090	4
MINERALES	1,534,077	14
QUIMICOS	19,823,20	19
TOTAL	10,566,752	100%

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

Gráfica 1: Movimiento de cargas (período de Enero a Diciembre de 2005)



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

El volumen anterior se pudo movilizar a través de un total de 180,194 carros, los cuales se controlan estadísticamente por Estaciones: Apizaco, Coatzacoalcos, Cruz Azul, La soledad, Orizaba, Panzacola, Puebla, Tehuacan, Tepeaca, Tierra Blanca, Tuxtepec, Veracruz y Valle de México, teniendo una serie estadística por año de las unidades que contrataron el servicio.

2.2.5. Carros documentados: En el siguiente cuadro se describen los carros documentados dentro del periodo Enero Diciembre del 2005.
(Cuadro 3):

Cuadro No. 3 Carros documentados en el periodo
Enero a Diciembre de 2005.

<i>ESTACION</i>	<i>ENE</i>	<i>FEB</i>	<i>MAR</i>	<i>ABR</i>	<i>MAY</i>	<i>JUN</i>	<i>JUL</i>	<i>AGO</i>	<i>SEP</i>	<i>OCT</i>	<i>NOV</i>	<i>DIC</i>	<i>TOTAL</i>
APIZACO	129	91	75	115	75	83	87	92	110	221	110	150	1,338
COATZACO ALCOS	3,660	3,302	3,500	3,310	3,628	3,697	3,714	3,745	3,153	3,082	3,633	3,705	42,129
CRUZ AZUL	182	137	269	322	265	276	287	305	271	247	244	189	2,994
LA SOLEDAD.	133	158	215	247	224	244	253	211	257	188	217	196	2,543
ORIZABA	1,474	1,441	1,640	1,625	1,444	1,326	1,229	1,254	888	858	742	1,023	14,944

PANZACOLA	251	463	699	700	756	706	614	568	863	820	763	566	7,769
PUEBLA	366	642	554	537	315	426	246	315	286	472	366	339	4,864
TEHUACAN	9	27	6	3	14	17	9	5	10	9	12	10	131
TEPEACA	1,545	1,280	916	1,020	1,443	1,453	1,421	1,289	1,299	1,123	1,123	1,548	15,460
TIERRA BLANCA	1,344	1,402	1,299	1,432	1,187	531	469	329	331	451	397	650	9,822
TUXTEPEC.	739	761	864	1,009	1,043	832	854	695	932	878	606	666	9,879
VERACRUZ	3,805	3,959	4,351	4,916	3,967	4,883	5,537	5,544	5,464	5,210	5,693	5,775	59,104
VALE DE MEX	791	651	773	762	793	626	714	811	792	808	860	836	9,217
TOTAL	14,428	14,314	15,161	15,998	15,154	15,100	15,434	15,163	14,656	14,367	14,766	15,653	180,194

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

Como se puede observar en el puerto de Veracruz (cuadro 3), el manejo de carros representa el 32.80% del total de unidades documentadas, por lo que el citado puerto representa para Ferrosur su principal fuente de carga.

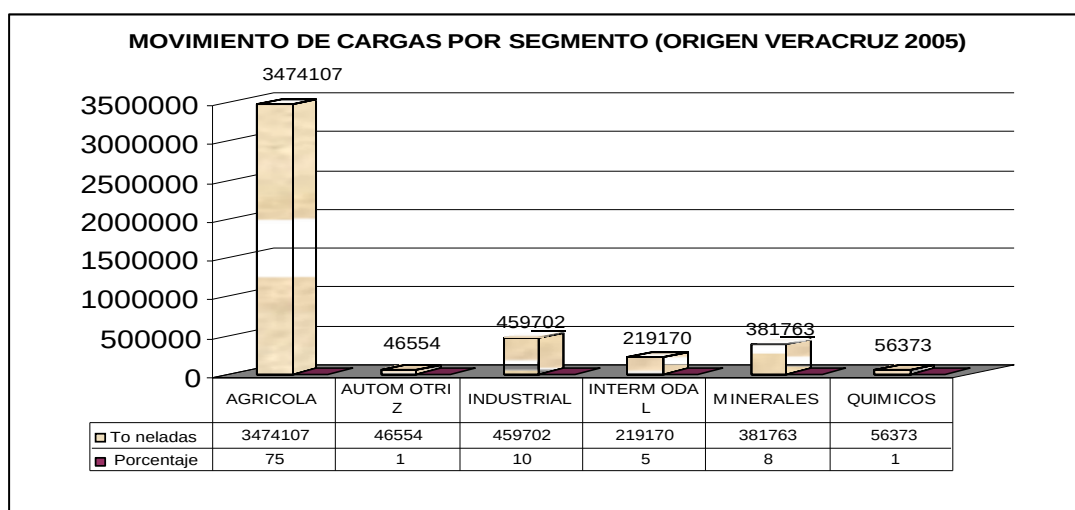
2.2.6. Movimientos del Ferrocarril por el puerto de Veracruz: En el puerto de Veracruz, en cuanto a volumen de volumen de carga se refiere, su principal movimiento son: los graneles agrícolas, ya que maneja 3,474,107 toneladas, lo cual representa un 75% de su carga total movida en comparación con los demás segmentos, tales como: Automotriz, Industrial, Intermodal, Mineral y Químico. **(Cuadro 4 y Gráfica 25):**

Cuadro No.4: Enero a diciembre 2005

Segmentos	Toneladas	Porcentaje
AGRICOLA	3,474,107	75
AUTOMOTRIZ	46,554	1
INDUSTRIAL	459,702	10
INTERMODAL	219,170	5
MINERALES	381,763	8
QUIMICOS	56,373	1
TOTAL	4,637,669	100%

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

Gráfica 2: Movimiento de Cargas por segmento, origen Veracruz 2005.



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

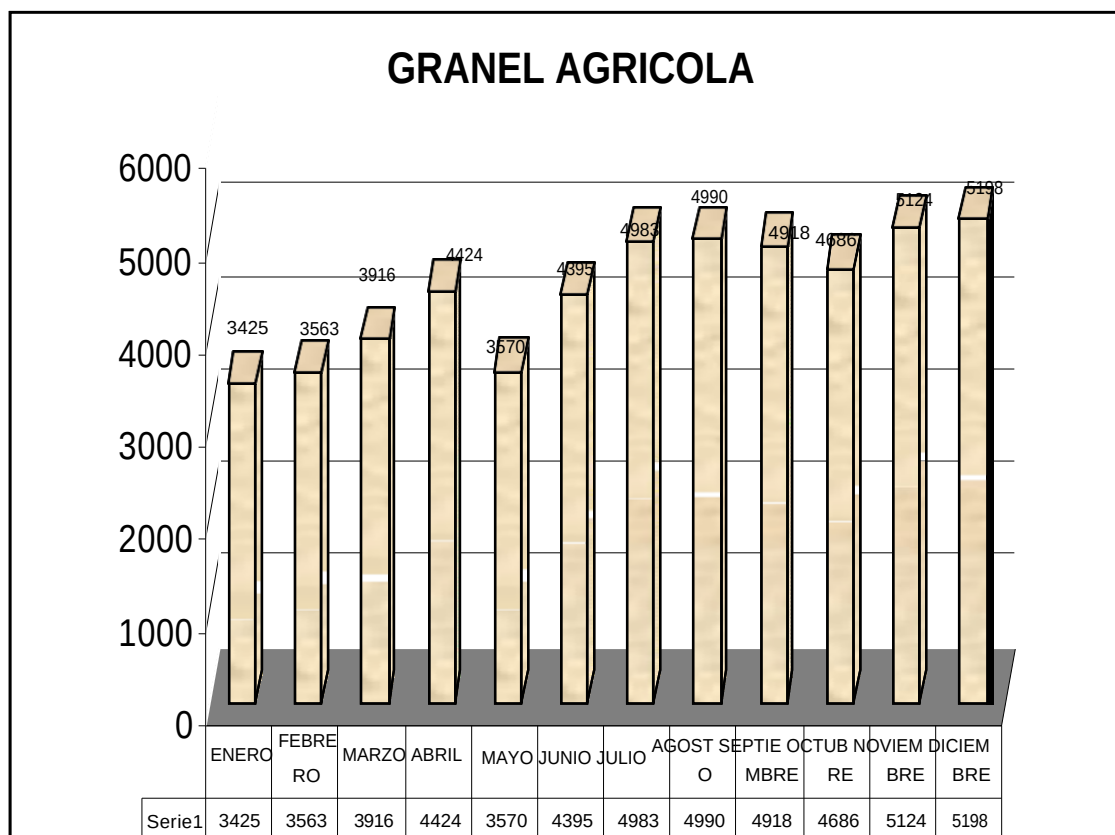
El volumen anterior, se movilizó con 53,192 unidades Ferroviarias, moviéndose entre el rango de: 3,425 a 5,198 carros mensuales, lo cual requiere que se realicen movimientos de situado y retiro dentro del recinto portuario de Veracruz, dado que la carga no se documenta de manera constante, y la contratación del servicio tiene picos en algunos días, se provocan cuellos de botella que terminan parando los diferentes procesos del puerto. **(Cuadro 5, y Gráfica 3: Tolvas Graneleras en el Puerto de Veracruz):**

Cuadro No. 5 Cuadro de 2005 de Tolvas graneleras en el puerto de Veracruz

GRANEL AGRICOLA	
ENERO	3,425
FEBRERO	3,563
MARZO	3,916
ABRIL	4,424
MAYO	3,570
JUNIO	4,395
JULIO	4,983
AGOSTO	4,990
SEPTIEMBRE	4,918
OCTUBRE	4,686
NOVIEMBRE	5,124
DICIEMBRE	5,198

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

Gráfica 3: Tolvas graneleras en el puerto de Veracruz (Ene-Dic 2005)



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

En la actualidad el mayor porcentaje de desalojo por Ferrocarril, es el de granos de importación, ya que en el 2005 se importaron por el puerto de Veracruz 5, 917,542 toneladas de grano y Ferrosur movió 4,787,454 toneladas, representando el 75% del total de la carga. En la actualidad los actores trabajan con horarios, procesos y lugares diferentes. Por lo cual los tiempos de estadía de unidades Ferroviarias en el interior del puerto, son un reflejo de todo este proceso, siendo el Ferrocarril, el más afectado, ya que es el último eslabón en la cadena.

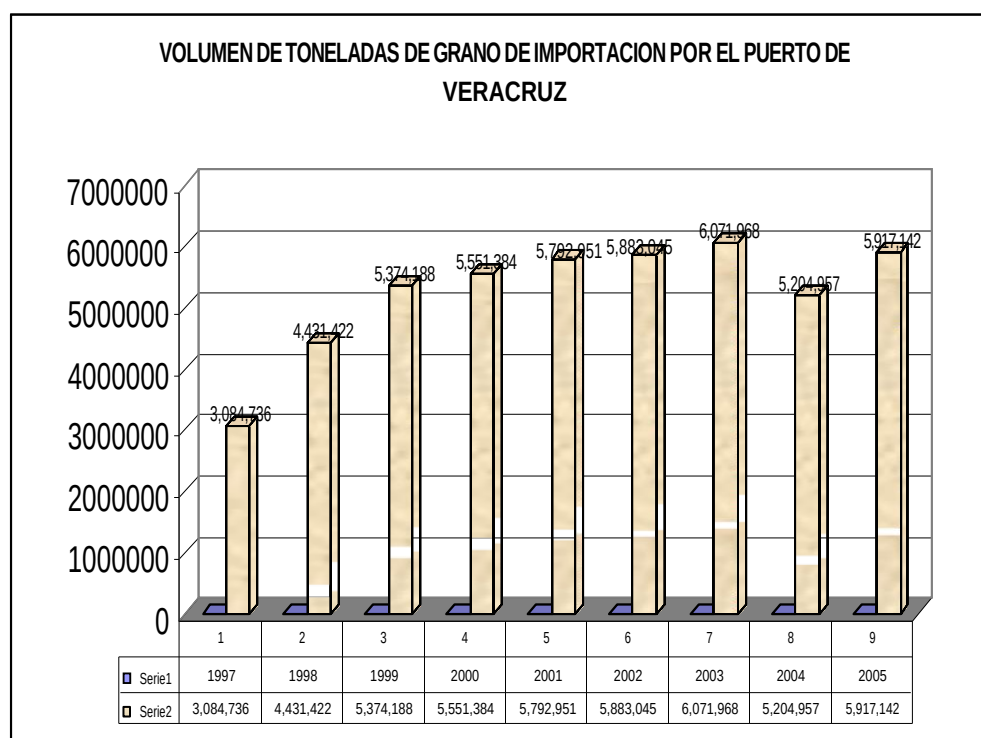
La historia de volumen de granos de importación dentro del interior del puerto, presenta un crecimiento y tiene un comportamiento positivo desde el inicio del puerto a la fecha. . **(Cuadro 6, y Gráfica 4)**

Cuadro No. 6 Volumen de granos de importación por el puerto de Veracruz

GRANEL AGRICOLA	
1997	3,084,736
1998	4,431,422
1999	5,374,188
2000	5,551,384
2001	5,792,951
2002	5,883,045
2003	6,071,968
2004	5,204,957
2005	5,917,142

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

Gráfica 4 Volumen de toneladas de granos de importación por el puerto de Veracruz



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

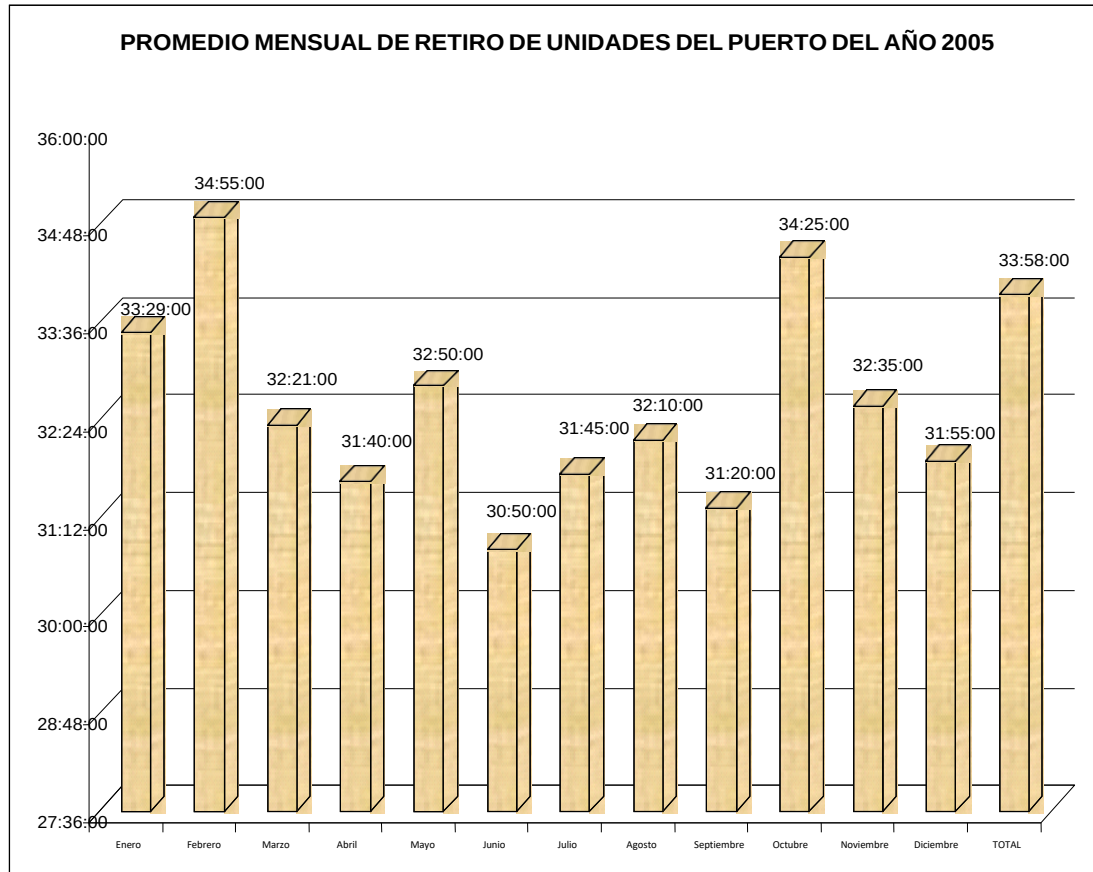
2.2.7. Estadía de Unidades del Ferrocarril en el Puerto de Veracruz: El puerto de Veracruz, cuenta con una estadía de unidades Ferroviaria muy elevada, por lo que se convierte en la variable más importante para evitar acumulamientos y congestionamientos dentro del interior del puerto de Veracruz, la permanencia de las unidades Ferroviarias en el interior del puerto oscilan entre 30:50 horas y 34:55 horas, resultado una media de 33:58. **(Cuadro 7 y Gráfica 5):**

Cuadro No.7 Promedio mensual de retiro de unidades del puerto del año 2005

MES	TIEMPO
Enero	33:29
Febrero	34:55
Marzo	32:21
Abril	31:40
Mayo	32:50
Junio	30:50
Julio	31:45
Agosto	32:10
Septiembre	31:20
Octubre	34:25
Noviembre	32:35
Diciembre	31:55
TOTAL	33:58

Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006

Gráfica 5 Tiempo promedio mensual de retiro de unidades del puerto del año 2005.



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

2.2.8. Infraestructura Portuaria: Es importante destacar que la infraestructura portuaria existente, los terrenos y áreas de agua que constituye el recinto portuario, no se desincorporan del dominio público; sólo su uso, aprovechamiento y explotación se otorgan en concesión a la API para la administración integral del puerto. (Ley de Puertos, 1993). Por otra parte, la participación de la inversión extranjera en los puertos está regulada por las leyes mexicanas sobre la materia.

En el caso de las Administraciones Portuarias Integrales (API), el capital extranjero está limitado al 49 por ciento del total, mientras que éste podrá participar hasta con el 100 por ciento del capital en el caso de las terminales, instalaciones y servicios dentro de los recintos portuarios administrados por las API. Adicionalmente, cabe señalar que las API deberán cumplir con un programa maestro, en el que se establecerán compromisos sobre los usos de las distintas áreas del recinto portuario, sus modos de operación, planes de inversión, y otras medidas para una eficiente explotación del puerto.

Cada programa maestro será parte integral del título de concesión, y podrá modificarse a iniciativa del administrador, con la autorización correspondiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Las funciones de autoridad dentro del puerto, como las que ejerce la capitania de puerto, o las de aduanas, migración, marina, ecología y sanidad, permanecerán bajo el control directo del Gobierno. La constitución de la Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVER) fue un paso fundamental para consolidar el proceso de reestructuración, que inicio con:

- Privatización de los servicios e instalaciones.
- Modernización del puerto a través de áreas abiertas para el manejo de carga.
- Rehabilitación de muelles que están en condiciones críticas y nueva infraestructura para mejorar la integración entre puerto y ciudad.
- La creación de nuevas áreas para instalaciones especializadas privadas y modernas.
- Generar 24 millones de pesos al año, como ingreso adicional para las nuevas áreas.
- Construcción del nuevo edificio e instalaciones de la Aduana Marítima en la zona norte del puerto.
- Duplicar la capacidad de empleo directo e indirecto generado por la actividad del puerto.

Un elemento que llama la atención dentro de este Programa Maestro es el rápido crecimiento de la superficie terrestre habilitada, en la zona norte del puerto, para el manejo de carga por parte de diversas empresas privadas: la superficie habilitada para terminales especializadas, para operaciones no especializadas (semi-mecanizadas), para empresas maniobristas, para actividades logísticas (consolidación/desconsolidación), para la nueva Aduana Marítima y para el estacionamiento remoto de camiones, abarca 320 hectáreas, por lo tanto, es un 66 por ciento mayor que en 1995, cuando las zonas de tierra habilitadas eran de sólo 193 hectáreas.

Esto es lógico y acertado si consideramos el enorme crecimiento de la carga en los últimos años, sin embargo, no deja de ser paradójico que esta gran expansión para las actividades en tierra no hubiese sido acompañada por un importante crecimiento de los frentes de agua, es decir, por la apertura de un número importante de posiciones de atraque para enfrentar con mayor efectividad el crecimiento de los flujos de carga.

Aunque se construyó un nuevo muelle en espigón con dos posiciones de atraque y la terminal especializada de contenedores amplió su capacidad con una posición adicional, hay signos de saturación de muelles para ciertas cargas importantes dentro del puerto, por lo tanto, el tema de la ampliación del puerto, con nuevos frentes de agua para embarcar y desembarcar carga, ya no puede omitirse por más tiempo.

Concesionarias en el Puerto de Veracruz: En el siguiente cuadro, se describen las empresas concesionarias en el Puerto de Veracruz:

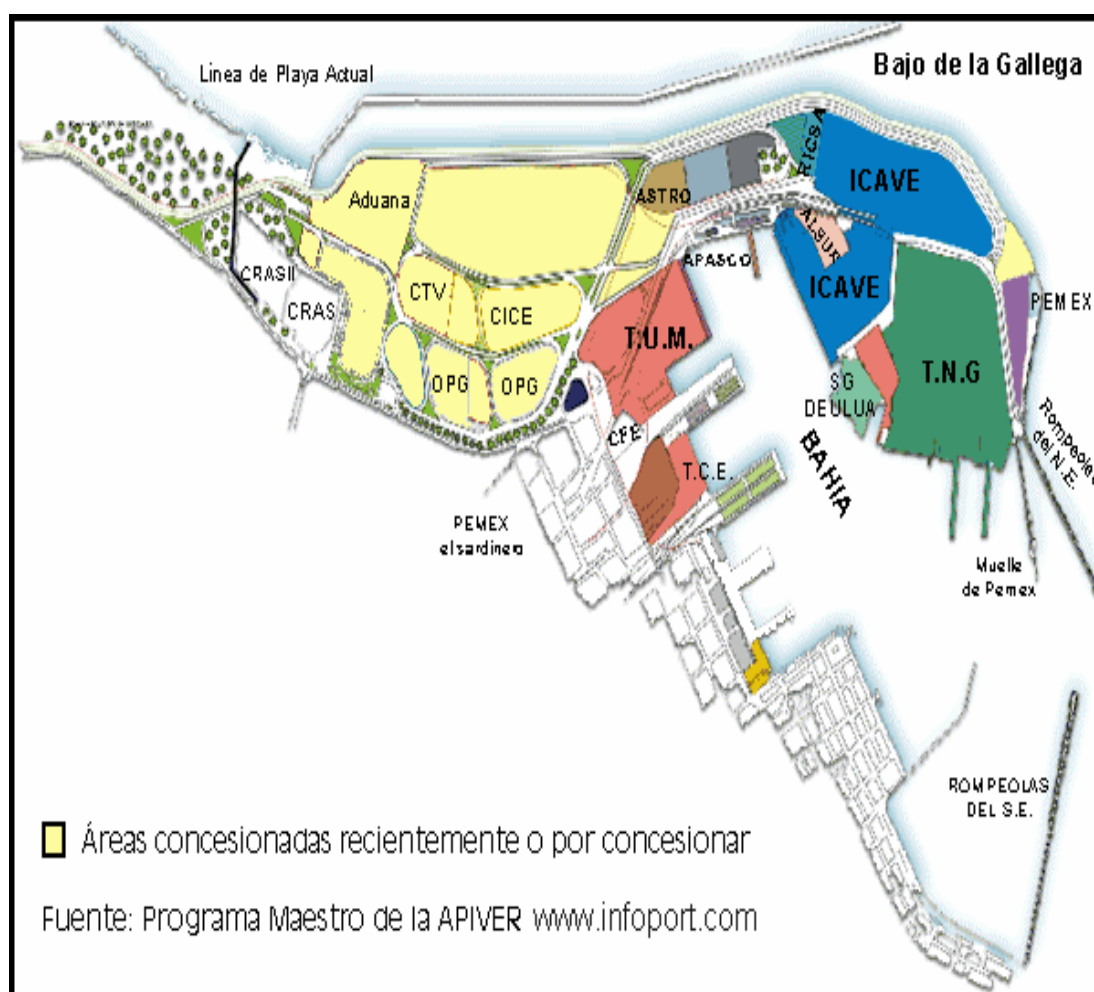
Cuadro No. 8 Concesionarias en el puerto de Veracruz

TERMINALES E INSTALACIONES CONCESIONADAS EN EL PUERTO DE VERACRUZ	
CESIONARIOS	GIRO DE LA EMPRESA
Internacional de Contenedores Asociados de Veracruz (ICAVE)	Terminal Especializada para el manejo de contenedores
Terminales de Carga Especializada (TCE)	Terminal Especializada de Granel Agrícola Fluidos(Antes UNPASA)
Almacenadora Sur (ALSUR)	Terminal Especializada de Granel Agrícola (Antes Conasupo y Andsa)
Aluminios y Derivados de Veracruz (ALUDER)	Terminal Especializada para el manejo de Aluminio a granel
Cementos Apasco	Terminal Especializada para el manejo de cemento
Van Ommeren TMM Terminals y Terminal Marítima Especializada	Terminal Especializada para el Manejo de Fluidos
Latex y TMG	Terminal Especializada para el Manejo de Fluidos
Astro I y Astro II	Terminal Especializada para el Manejo de Fluidos
Servicios Especiales de Transporte y Equipo (SETESA)	Terminal Especializada en el Manejo de Automóviles
Reparación Integral de Contenedores (RICSA)	Reparación de contenedores
Servicios de Inspección y Mantenimiento	Inspección y Mantenimiento de contenedores
FIRELATE	Básculas para camiones y ferrocarril
Corporación Integral de Comercio Exterior (CICE)	Almacenamiento, Consolidación y Desconsolidación de Contenedores
Operadora Portuaria del Golfo (OPG)	Almacenamiento, Consolidación y Desconsolidación de Contenedores
Compañía Terminal de Veracruz (CTV)	Almacenamiento, Consolidación y Desconsolidación de Contenedores
GOLMEX	Almacenamiento
Talleres Navales del Golfo (TNG)	Astillero y Reparación de Buques (Antes Astilleros Unidos de Veracruz)
Petróleos Mexicanos (PEMEX)	Terminal Marítima de derivados del petróleo

Fuente: Tomado de Administración Portuaria integral del Veracruz (APIVER) Junio de 2006.

El acelerado crecimiento de los flujos de mercancías sobre la capacidad del puerto, entre los que destacan problemáticas tales como la de los tiempos de fondeo, la permanencia de los buques en los muelles y la integración modal con los sistemas de transporte terrestres. Por lo pronto, cabe ahondar en la nueva dimensión que está adquiriendo el puerto con el proceso de reestructuración, según se aprecia en la siguiente figura:

Figura No. 9 Infraestructura Ferroviaria



Fuente: Tomado de Administración Portuaria integral del Veracruz (APIVER) Junio de 2006.

2.2.9. **Infraestructura Ferroviaria:** .El recinto portuario cuenta con 7 muelles que son (el muelle1, el muelle 2, el muelle 4, el muelle 5, el muelle 6, el muelle 7, el muelle en espigón y el muelle de contenedores) el cual a continuación detallamos.

- El muelle 1 cuenta con un calado de 31 mts. con marea alta hasta 40 mts. del malecón mide una longitud de 220 mts. de largo por 23.50 mts. de ancho y no cuenta con vías.
- El muelle 2 cuenta con un calado de 31 mts. con marea alta hasta 30 mts. del malecón, mide una longitud de 200 mts. de largo por 66.70 mts. de ancho y no cuenta con vías.
- El muelle 4 cuenta con un calado de 31 mts. con marea alta hasta 30 mts. del malecón mide una longitud de 381.30 mts. de largo por 1.30 mts. de ancho.
- El muelle 5 cuenta con un calado de 30 a 40 mts. con marea alta hasta de 40 mts de malecón mide una longitud de 260 mts. de largo por 23m de ancho
- El muelle 6 cuenta con un calado de 36 mts. con defensas tipo Yokohama marea alta tiene una longitud de 302.40 mts. de largos por 121 mts. de ancho.
- El muelle 7 cuenta con un calado de 31 mts. con una longitud de 243 mts. de largos por 250 mts. de ancho y cuenta con vías (Automotriz).
- El muelle en Espigón cuenta con un calado de 36 mts. hasta 20 mts. del rincón con una longitud de 202.20 mts de largo por 20 mts. de ancho y cuenta con vías (Líquidos y almacenadora al sur).
- El muelle de Contenedores cuenta con un calado de 42 mts. y una longitud de 507.42 mts de largo y cuenta con vía para ICAVE.

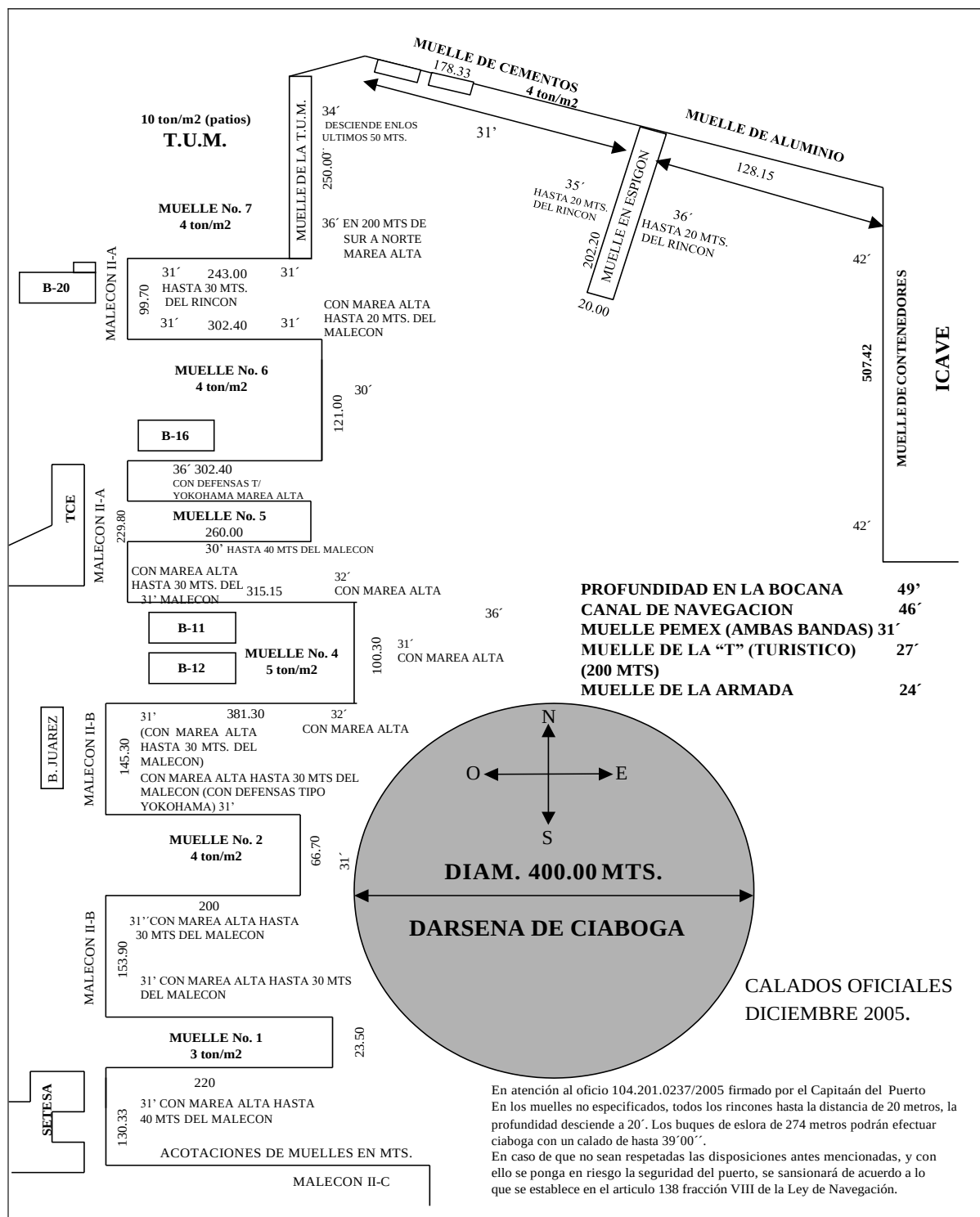
2.2.10. **Resumen de Estructura Ferroviaria:** El recinto portuario esta dividido por zonas Ferroviarias: Líquidos, Almacenadora al Sur, ICAVE, Automotriz, Muelle 6, CICE, Muelle 4 y Muelle 5, Teniendo en conjunto una capacidad dentro del recinto de 499 unidades.

Cuadro No. 9 Capacidad de las Zonas del Recinto Portuario

ZONA	CAPACIDAD
1- Líquidos	24
1- Al sur	79
2- Icave	65
2- Automotriz	20
3- Muelle 6	92
4- CICE	70
5- Muelle 4	118
6- Muelle 5	31
Total de Unidades	499

Fuente: Tomado de Administración Portuaria integral del Veracruz (APIVER) Junio de 2006.

Figura No. 10 Infraestructura Portuaria



Fuente: Tomado de Administración Portuaria integral del Veracruz (APIVER) Junio de 2006.

2.3. Referencias Teóricas:

A partir de la problemática planteada en esta investigación, relativa a los tiempos empleados en cada uno de los factores técnicos de las estadías de unidades, en la descarga de granos de importación en el interior del puerto de Veracruz y solamente para las unidades de ferrocarril denominadas tolvas, mismas que se utilizan para retirar los granos de importación, es necesario fundamentar las variables:

- Tiempos de Maniobra
- Tiempos de Tramite
- Tiempos de Retiro

Debido a que los tiempos y movimientos son los factores principales, se analizan teorías que nos permitan definir el trabajo, para detectar cuellos de botella, horarios y análisis de tiempo.

2.3.1. Análisis del trabajo y el estudio de tiempos y movimientos: Para Taylor el instrumento básico para racionalizar el trabajo era el estudio de tiempos y movimientos. Comprobó que el trabajo puede ser mejor ejecutado si hay una división y subdivisión de todos los movimientos necesarios para la ejecución de cada operación de una tarea. Vio la posibilidad de descomponer cada tarea y cada operación de la misma en una serie ordenada de movimientos simples. Los movimientos inútiles eran eliminados mientras que los movimientos útiles eran simplificados para proporcionar economía de tiempo y de esfuerzo al operario.

A este estudio le sigue el estudio de tiempos y movimientos, es decir la determinación del tiempo promedio en que el operario realiza una tarea a través de un cronometro. A este tiempo se le añadían otros tiempos básicos y muertos, con esto se “patrocinaba el método de trabajo y el tiempo destinado a su ejecución. A demás de esto el estudio de tiempos y movimientos trae otras ventajas:

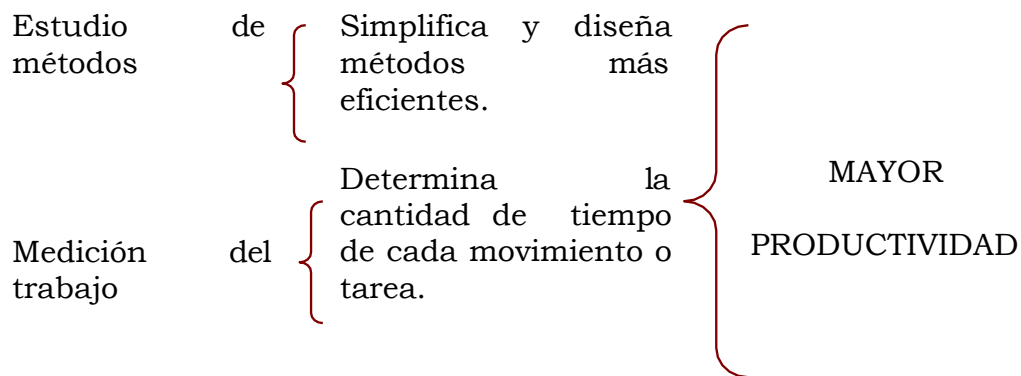
- Elimina movimientos inútiles sustituyéndolos por otros más eficaces.
- Vuelve más racional la selección y el entrenamiento del elemento humano.
- Mejora la eficiencia del operario, haciendo que rinda en la producción.
- Para que no se de la falta o exceso de trabajo, es que lo distribuye uniformemente.
- Permite uniformar los salarios, de una forma más equitativa, además de otorgar incentivos por aumento de la producción
- Se calcula con mayor precisión el costo unitario, y por consiguiente, el precio de venta de los productos

De ahí, que Taylor planteo los siguientes objetivos:

- Eliminar todo desperdicio de esfuerzo humano
- Adaptación de los operarios a la propia tarea
- Entrenamiento de los operarios para que respondan a las exigencias de sus respectivos trabajos
- Mayor especialización de las actividades
- Establecimiento de normas bien detalladas de actuación en el trabajo

Otro Sustento teórico se refiere al Estudio de métodos y

tiempos: Sus orígenes fueron las investigaciones de F. Taylor y los aportes F. Gilbreth vinculados al análisis de los movimientos para: Facilitar las tareas, Reducir costos y Aumentar la productividad.



Elaboración propia

Estudio de la fatiga humana: A **Gilbreth** Se le atribuye la introducción del estudio de tiempos y movimientos de los obreros, como técnica administrativa básica para la racionalización del trabajo, además que aplica los métodos de Taylor para pasar después a desarrollar sus propias técnicas. Gilbreth llegó a la conclusión de que todo trabajo manual puede reducirse a movimientos elementales (*a los cuales dio el nombre de therblig, anagrama de Gilbreth, al revés*), para definir los movimientos necesarios en la ejecución de una tarea cualquiera, tales como: buscar, escoger, coger, transportar desocupado, transportar cargado, posicionar, preposicionar, reunir, utilizar, descargar, inspeccionar, asegurar, esperar inevitablemente, esperar cuando es evitable, reposar y planear.

El therblig constituye el último elemento de la administración científica y es la unidad fundamental de trabajo con que puede construirse una organización. Con el análisis del trabajo del estudio de tiempos y movimientos se buscaba la mejor manera (the best way) de ejecutar una tarea y elevar la eficiencia del obrero. Un concepto muy importante para la administración científica es el de eficiencia. La eficiencia significa la correcta utilización de los recursos (medios de la producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados.

La organización racional del trabajo busca la mejor manera, es decir, los métodos de trabajo para establecer los estándares de desempeño de las tareas. Una vez establecidos los anteriores, la eficiencia del obrero pasa a ser la relación entre el desempeño real y el desempeño establecido previamente como eficiencia igual a 100% (tiempo estándar). De allí, la expresión porcentaje de eficiencia, para representar el resultado de aquella ecuación.

Así, la eficiencia está orientada a la mejor manera de hacer o realizar las cosas (métodos de trabajo), a fin de que los recursos (personas, máquinas, materias primas, etc.) se apliquen de la manera más racional posible. La eficiencia se preocupa tanto de los medios como de los métodos más indicados que deben planearse, con el fin de asegurar la optimización de los recursos disponibles. Emerson utiliza la expresión ingeniería de la eficiencia como una especialidad en la obtención y maximización de la eficiencia. Para él, “eficiencia es la relación entre lo que se consigue y lo que puede conseguirse”.

La consecuencia directa de la eficiencia es la productividad. La productividad puede definirse como la elaboración de una unidad productora por unidad de tiempo, esto es, el resultado de la producción de alguien en un determinado periodo de tiempo. Cuanto mayor es la eficiencia mayor será la productividad. Para Gilbreth el estudio de tiempos y movimientos se realiza con una triple finalidad:

- Evitar los movimiento inútiles en la ejecución de una tarea
- Ejecutar lo mas económicamente posible desde el punto de vista fisiológico, los movimientos útiles
- Dar a esos movimientos seleccionados una secuencia apropiada.

Gilbreth estudió los efectos de la fatiga en la productividad del operario. Verifico que la fatiga predispone al trabajador para:

- Disminución de la productividad
- Pérdida de tiempo
- Aumento de la rotación del personal
- Enfermedades
- Accidentes
- Disminución de la capacidad de esfuerzo

Con esto concluyó que la fatiga es causa de la reducción de la eficiencia, por eso era importante reducir la fatiga y Gilbreth propuso algunos principios de economía de movimientos los cuales pueden clasificarse en tres grupos: Relativos al uso del cuerpo humano, Relativos a la distribución física del local del trabajo, Relativos al desempeño de las herramientas y del equipo

Los argumentos teóricos, que se vienen describiendo en este punto, dan una clara muestra, acerca de la importancia que tiene el manejo de los tiempos y movimientos en la efectividad de la productividad. Es claro que las estadías de las unidades ferroviarias, deben ser coordinadas de tal forma que se eviten los cuellos de botella en determinados procesos, para poder cubrir en el menor tiempo posible las estadías de las unidades.

Al respecto, también se tienen las aportaciones de Gant (1861-1919) quién prestó más atención en crear un ambiente que permitiera obtener, mayor cooperación de los trabajadores, fijándoles tareas bien definidas, estableciendo al respecto, un sistema de remuneración, llamándoles primas y tareas de Gant. Además desarrollo técnicas gráficas para planear y controlar las actividades a realizar en cada uno de los procesos llevados a cabo o por realizar.

En otro orden, Harrington E. establece las primas por eficiencia, constituyendo con ello que además de un sueldo base diario, se tuviera una escala de primas graduadas, basando esto, en sus principios que

establecen: Ideales claramente definidos, Sentido común, Consejo competente, Disciplina, Honradez, Registros fiables, inmediatos y adecuados, Distribución de órdenes de trabajo, Estándares y programas, Condiciones estándares, Operaciones estándares, Instrucciones prácticas estándares escritas, Premios de eficiencia.

En las mismas teorías de los movimientos, Babbage (1791-1871), a quién se le atribuye como uno de los iniciadores de la ingeniería Industrial y de la administración moderna. Su aportación más relevante fue la división por oficios, ya que utilizó artesanos especializados, además de postular las ventajas de dicha división del trabajo, siendo estas: menor tiempo de aprendizaje, mayor habilidad en el desarrollo de los procesos por la frecuencia de la repetición de los mismos, invención de herramientas y maquinaria para realizar los procesos.

Otro argumento teórico viene dado por Ford (1863-1947), con su sistema de integración vertical y horizontal. Al respecto Ford, estableció este sistema, para producir desde la materia prima hasta el producto final, además de una cadena de distribución, todo ello, basado en sus principios básicos de: Disminución del tiempo de producción con el empleo de los equipos y de la materia prima, y por ende la rápida comercialización del producto en los mercados; El principio de la economicidad, que conlleva a la reducción del volumen de materia prima en transformación, y por último el principio de la productividad, el cual consiste en aumentar la capacidad de producción en el mismo período, mediante la especialización y la línea de montaje. Todo esto caracterizado además, por la aceleración de la producción a través de un trabajo coordinado y económico.

Ahora bien, para medir el trabajo, Lee J. Krajewski y Larry P. Ritzman, señalan que este debe ser en base en la opinión de observadores capacitados, ya que estos observadores, pueden desarrollar estimaciones

sencillas del tiempo que se requiere para las diferentes actividades o el número de empleados necesarios para realizar dicho trabajo, en a base la experiencia y el buen juicio de ellos, a saber, los métodos formales de medición del trabajo que tiene a su disposición un gerente son:

- El método del estudio de tiempo
- El enfoque a base de datos estándar elementales
- El enfoque a base de datos predeterminados
- El método de muestreo del trabajo.

Hasta aquí, podemos situar nuestro entendimiento en cuanto al “Método del estudio de tiempo”, como un proceso que es utilizado con frecuencia, para establecer las normas de tiempo que corresponden a un trabajo, y que además abarca cuatro pasos: Selección de los elementos de trabajo, Cronometraje de los elementos, Determinación del tamaño de la muestra, Establecimiento de la norma. Es difícil establecer el equilibrio entre la necesidad de controlar las operaciones y la necesidad de involucrar al empleo. Las técnicas tradicionales de medición del trabajo son consideradas a menudo como representativas y no conducentes a buenas relaciones entre la gerencia y los empleados. No obstante, la gerencia necesita esos datos para medir la salida de productos y los resultados de las mejoras del proceso.

2.4 ENFOQUE TEORICO PARTICULAR (Marco Teórico):

Posterior a la revisión de la literatura, la base teórica del enfoque particular de este estudio, parte primeramente de la teoría de Taylor, ya que al respecto, el que nos habla de realizar tiempos cronometrados de todo el proceso haciendo una división y subdivisión de los movimientos necesarios para la ejecución de cada proceso y los movimientos inútiles eliminarlos.

Para esta investigación los movimientos serán analizados en sus 4 fases, para poder analizar el de mayor porcentaje y sugerir como poder reducir las tareas de mayor impacto.

De igual forma el método propuesto, a partir de las teorías de Lee J. Krajewski y Larry P. Ritzman, sobre el método para la medición del trabajo. Estos autores señalan que la medición del trabajo, es un proceso por el cual es muy importante la selección, ya que con esto, es más viable crear normas de trabajo basadas en la opinión de observadores capacitados, lo anterior, toda vez que los gerentes usaban métodos informales para establecer las normas de trabajo. Los métodos formales de medición del trabajo que tiene a su disposición un gerente son: El método del estudio de tiempo, El enfoque a base de datos estándar elementales, el enfoque a base de datos predeterminados y el método de muestreo del trabajo.

En resumen, la teoría de Krajewski y Larry P. Ritzman, establecen el enfoque en el que debe ser observado, el método para la medición del trabajo, tal y como se describe en el siguiente cuadro:

METODOS PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO	
El Método del estudio del tiempo	Selección de los elementos de trabajo Cronometraje de los elementos Determinación del tamaño de la muestra Establecimiento de la norma
El enfoque a base de datos estándar elementales	Datos estándar especiales
El enfoque a base de datos predeterminados	Métodos de medición de tiempos: Dividir en micro movimientos básicos el trabajo. Encontrar el valor tabular apropiado para cada micromovimiento. Agregar el tiempo normal para cada movimiento. Ajustar el tiempo normal a los márgenes de tolerancia y obtener el tiempo estándar.
El método de muestreo del trabajo	Definir actividades. Diseñar la forma en que se realizará la observación. Determinar la duración del estudio. Determinar el tamaño adecuado de la muestra inicial. Seleccionar tiempo. Determinar el programa de trabajo del observador.

Fuente: Elaborado con datos de Krajewski y Larry P. Ritzman,

Para efectos de esta investigación solamente tomamos el método del estudio de tiempo.

El método del estudio de tiempo: Métodos para la medición del trabajo determinado por Lee J. Krajewski y Larry P. Ritzman:

- *Determinación del tamaño de la muestra:* Se detectó la población de un año de unidades de importación que manejaron granos de importación a granel, posteriormente se calculó por el método de Aleatorio simple una muestra.
- *Selección de los elementos del trabajo:* se identificaron los procesos de desalojo de carga, identificando: Trámite Aduanal, Descarga del Producto, Retiro del Ferrocarril.
- *Cronometraje de los elementos:* El tiempo y Movimientos que va a tardar la selección de los elementos del trabajo.
- *Establecimiento de la norma:* Operación bajo horarios establecidos.

CAPITULO III

III. Metodología

El propósito del estudio es identificar, cual de los factores técnicos tiene mayor incidencia en la estadía de las unidades ferroviarias, en los procesos de importación para granos que se manejan en tolvas de ferrocarril tales como: Tiempo de Descarga, Tiempo de Trámites y Tiempo de Retiros (X_1 , X_2 , y X_3) hacia el tiempo de estadía de las unidades ferroviarias de grano de importación en el puerto de Veracruz (Y_1).

3.1.- Tipo de estudio: Nuestro estudio es una investigación no experimental del tipo transeccional, bajo un esquema de relación causal, con 3 variables independientes que tienen una relación directa con una variable dependiente. En un inicio la investigación parte del nivel descriptivo y termina como explicativa debido a:

Descriptiva: Al iniciar esta investigación se tubo que tomar “una fotografía” de cómo ha estado operando la empresa Ferrosur S.A. de C.V. con respecto a la estadía de las unidades del ferrocarril para transportar grano de importación, observando sus procesos y actores que influyen en la cadena logística de esta función, dado que se describen situaciones, eventos y se busca especificar los procesos mas importantes.

Explicativo: Dado que el objetivo de la investigación propuesto “Evaluar los factores técnicos que inciden en la estadía de las unidades dentro del Interior del puerto de Veracruz”, se requiere analizar cada proceso para el desalojo de unidades del ferrocarril con grano de importación, con lo que respecta básicamente a los tiempos y movimientos de cada actor, lo que nos lleva a detectar los cuellos de botella del proceso y por ende poder estar en condiciones de ofrecer, una alternativa posible

de solución. Es por ello que este estudio, va más allá de la descripción de conceptos, ya que intenta explicar, porqué ocurre el fenómeno de estadia de unidades de ferrocarril de las variables que están relacionadas entre si.

3.2.- Población de estudio: La población objeto de esta investigación se refiere a los cuatro barcos: Federal Yukon 254, Alam Aman II 398, Barco Federal Welland V 299 y el Barco Scandinavian Express 399. Estos barcos descargaron granos de importación durante el año 2005, mediante carros de ferrocarril, denominados Tolvas, en cantidad de 53,192 (N)

3.3.- Selección de la muestra : En la investigación se utilizó el muestreo aleatorio simple ya que cada elemento de la población tiene igual oportunidad de ser seleccionado, el marco muestral utilizado fue el programa de arribo de buques manejado por la Administración Portuaria de Veracruz (programa Febrero-Abril APIVER 2006) dando como resultado que se tendría que checar un buque completo de la empresa FABRICA DE JABON LA CORONA S.A. con granos de importación, el cual utilizó los servicios ferroviarios; para estar en condiciones de tener una muestra con más confiabilidad, se cronometraron los tiempos de procesos de cuatro buques del mismo cliente y bajo los mismos operadores y agencias aduanales.

Cuadro No 10. Cantidad de Carros de las Variables independientes

BARCOS	CANTIDAD EN CARROS
BARCO FEDERAL WELLAND V-1	262
BARCO FEDERAL YUKON	253
BARCO FEDERAL ALAM AMAN II	397
BARCO SCANDINAVIAN EXPRESS	396

Fuente: Elaboración Propia Junio de 2006

3.4.- Determinación de la muestra: Esta fue calculada, partiendo de la base del volumen manejado durante un año de operaciones de las tolvas graneleras de importación en el puerto de Veracruz que fue de **N=53192**, por lo que, para conformar una muestra (n), se calculó de la siguiente manera:

Población finita

Para un universo finito o cuya población sea menor a 100.000 individuos, el tamaño de la muestra viene dado por la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{pqNs^2}{E^2(n-1) + s^2pq}$$

N= número de elementos del universo (53192)

n= número de elementos de la muestra

z= nivel de confianza elegido (2 o 3 sigmas)

p= tanto por ciento estimado, y q=100-p

E= error de estimación permitido

Para los niveles de confianza 3s y 2s la fórmula queda de la siguiente forma:

$$n = \frac{pqN9}{pqN4} \quad \text{y } n = \frac{E^2(n-1) + 9pq}{E^2(n-1) + s^4pq}$$

Se calcula el tamaño de la muestra para un estudio, primero elegimos el error máximo usualmente permitido que es del 6% (0.06), y tomando $p=q=0.5$ ya que no nos estamos basando en estudios anteriores.

Para un nivel de confianza de 95,5% es decir de **2** sigmas, la fórmula queda simplificada de la siguiente forma:

$$n = \frac{0.5*0.5*N*4}{(0.06)^2 (N-1) + 4*0.5*0.5}$$

$$n = \frac{N}{0.0036(N-1) + 1}$$

El tamaño de la población en este ejemplo es de 220 (N=220), sustituyendo este valor tenemos:

$$n = \frac{53192}{0.0036 (53191)+1} \quad n = \frac{53192}{192.48}$$

$n = 276$ carros

El tamaño de la muestra es de 276. Para efectos de este estudio, se corre el programa de Regresión lineal simple con 250 casos

3.5.- Territorio (alcance): El presente estudio se subscribe a las instalaciones portuarias del puerto de Veracruz, el cual se encuentra localizado en el litoral del golfo mexicano con coordenadas geográficas: 19° 12' 30" latitud norte y 96° 05' 00" longitud oeste, la disponibilidad del puerto de Veracruz es limitada ya que su capacidad de atraque es de 16 buques, cuenta además, con una infraestructura para todo tipo de operaciones dentro del recinto portuario, disponiendo de 8 muelles distribuidos en 3.5km de longitud, 71325m² de almacenamiento cubierto, 18707m² de patios de almacenamiento y 116 hectáreas de ampliación norte para el desarrollo portuario.



3.6.- Instrumentos para recolectar datos: La recolección de datos se efectuó, mediante el método de cronometraje de tiempos sobre la muestra determinada (n=250), sobre cuatro buques que arribaron al puerto de Veracruz. (A mayor abundamiento, y para entender el proceso de llegada de un barco, ver anexo 1, en donde se describen los pasos en comentario).

3.7.- Diseño del instrumento: Para este propósito se conforma una base de datos, en donde quedan capturados los tiempos cronometrados de 4 buques: Barco Federal Welland V-1, Barco Federal Yucon, Barco Federal Alam Aman II, y el Barco Scandinavian Express de la empresa Fabrica de Jabón la Corona S.A., tomando el tiempo de las tres etapas que conforman el proceso de importación de granos (Tiempo de descarga, Tiempo de tramite y Tiempo de retiro), durante Febrero-Abril del 2006, con una muestra de 250 carros. Se tomaron los tiempos reales de las tres etapas con cronometro en mano desde el inicio de la descarga hasta su final, se capturaron los datos en hojas electrónicas en el paquete Excel y después en el paquete "Statistic 6.0" para la correlación de variables.

3.8.- Tratamiento estadístico para análisis de datos: El tratamiento estadístico realizado consistió en el método de *regresión lineal simple*, además se calcula el nivel de significancia de las variables con la prueba t.

3.9.- Operacionalización de las hipótesis: Tomando como base el análisis empírico de la hipótesis de investigación dió como resultado las hipótesis nulas y alternativas (H_{01} , H_{02} , H_{03} ... H_{A1} , H_{A2} , H_{A3}), las cuales se transforman en hipótesis estadísticas, lo anterior para estar en condiciones de confirmar la significancia de las variables para explicar el comportamiento de la variable dependiente y la congruencia con el diseño no experimental que de respuesta a la pregunta de investigación.

3.9.1.- Hipótesis Estadísticas: Para verificar las respuestas a nuestras preguntas de investigación, se corrió una regresión lineal simple entre las variables para determinar el grado de significancia entre la causa y efecto, es decir entre las variables independientes y la variable dependiente, por lo que es necesario transformar las hipótesis nulas y alternativas en hipótesis estadísticas como se señala a continuación

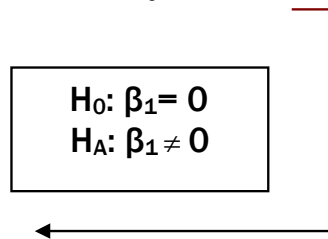
A.- Estadístico para: $H_{O1}:H_{A1}$, $H_{O2}: H_{A2}$, $H_{O3}:H_{A3}$

El formato de las hipótesis es invariante y es de la forma:

$$H_0: \beta = 0 \quad H_a: \beta \neq 0$$

$$X^2, \text{gl } (n-1), \text{ con } \alpha = .05$$

La significancia de β para cada X_1 , X_2 , X_3 y Y_1



Por lo que nuestras hipótesis alternas son las siguientes:

$$\begin{array}{l} H_{A1}: \beta_1 \neq 0 \\ H_{A2}: \beta_1 \neq 0 \\ H_{A3}: \beta_1 \neq 0 \end{array}$$

3.10 Operacionalización de las Variables: El estudio plantea una relación entre una variable dependiente y una independiente (en tres modalidades) por lo que se emplea una Regresión lineal simple, que permita determinar la relación entre cada X y Y , además de la significancia.

Variable Dependiente: El tiempo de estadía de las unidades ferroviarias de grano de importación en el puerto de Veracruz, se le denomina “Y₁”

Cuadro no. 11 Variable Dependiente

VARIABLE	CONCEPTO	OBSERVACIONES
Y ₁	Estadía de las unidades	Se computan las estadías que tuvieron las unidades ferroviarias en el interior del puerto. (Hrs.)

Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

Para las variables dependientes se le denomina de la siguiente manera:

Variable Independiente:

X₁= Tiempos de Maniobra

X₂= Tiempos de Tramite

X₃= Tiempos de Retiro

Cuadro no. 12 Variable Independiente

VARIABLE	CONCEPTO	OBSERVACIONES
X ₁	Tiempo Maniobra	Se tomaran los tiempos y tramites que conlleva este proceso
X ₂	Tiempo de Tramite	Se tomaran los tiempos y tramites que conlleva este proceso
X ₃	Tiempo del Retiro	Se tomaran los tiempos y tramites que conlleva este proceso

Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

Definición conceptual de variables independientes

Cuadro No. 13 Definición conceptual de variables independientes

VARIABLE	CONCEPTO	DEFINICION
X ₁	Tiempo de Maniobra	Es el tramite para legalizar las mercancías ante nuestras autoridades hacendarías,
X ₂	Tiempo de Tramite	Es el proceso operativo de bajar la mercancía de los barcos ya sea piso, autotransporte o ferrocarril.
X ₃	Tiempo de Retiro	Son los tramite que se requiere para dar salida de forma ordenada a las unidades ferroviarias

Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

Definición conceptual de variables dependientes

Cuadro No. 14 Definición conceptual de variables dependientes

VARIABLE	CONCEPTO	DEFINICION
Y1	Estadia de las unidades	El tiempo de estadia de las unidades ferroviarias de grano de importación en el puerto de Veracruz.

Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

3.11 **Procedimiento en la aplicación del instrumento:** Nuestra investigación se baso en el cronometraje de tiempos reales de cuatro buques para tres procesos: Tiempos de Maniobra, Tiempos de Tramite, Tiempos de Retiro.

Cuadro No.16: Capacidad de las Zonas del Recinto Portuario

BARCOS	CANTIDAD EN CARROS
BARCO FEDERAL WELLAND V-1	262
BARCO FEDERAL YUKON	253
BARCO FEDERAL ALAM AMAN II	397
BARCO SCANDINAVIAN EXPRESS	396

Fuente: Elaboración propia Junio de 2006

CAPITULO IV

IV. Discusión de Resultados y Propuestas

4.1.- Consideraciones para el análisis: En este apartado se analizan los datos recolectados para la prueba de las hipótesis, mismos que se refieren a 250 casos de 4 Barcos. Esto es, los tiempos de estadía de unidades de los barcos: Federal Yukon 254, Alam Aman II 398, Barco Federal Welland V 299 y el Barco Scandinavian Express 399.

Los casos analizados, se refieren a cada uno de los tiempos cronometrados por: tiempo de maniobras (TMA), tiempo de trámite aduanal (TTA), tiempo de retiro (TRET) y el global tiempo por Estadía de Unidades (EU). Considerando que las hipótesis de investigación que derivaron del enfoque teórico particular descrito en el capítulo 3, establecen: (para cada uno de los Barcos estudiados, 4 hipótesis H_0 .)

H_{11} : El tiempo de maniobra para descargar la carga, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

H_{12} : El tiempo utilizado en los trámites aduanales, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

H_{13} : El tiempo de retiro, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz.

Las variables quedaron Codificados:

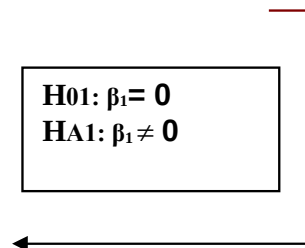
Para el tiempo de maniobra (X_1) TMA

Para el tiempo de trámites aduanales (X_2) TTA

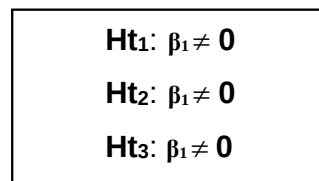
Para el tiempo de retiro (X_3) TRET

Para el tiempo de Estadía de Unidades (Y_1) EU

Por lo que las hipótesis estadísticas para cada uno de los 4 barcos, están dadas por: β entre las X_1 , X_2 , X_3 y Y_1



Entonces, para cada uno de los Barcos estudiados, se establecen las tres hipótesis alternativas de trabajo siguientes:



Con esta consideración, se aceptarán o rechazarán las hipótesis nulas, partiendo de su forma invariante **$H_0: \rho_{xy} = 0$** **$H_a: \rho_{xy} \neq 0$** y **$H_{01}: \beta_1 = 0$** **$H_{A1}: \beta_1 \neq 0$** . Sin embargo, el coeficiente de determinación que más explique el modelo, se identificará en cada uno de los casos observados, en el capítulo IV, siendo específicamente los cuatro barcos, que quedaron descritos en el primer párrafo de este capítulo. Lo anterior permitirá determinar, cual es el factor técnico que más incidencia tiene en la Estadía de las Unidades.

4.2.- Aplicación del estadístico de prueba: En este punto quedo establecido en la operacionalización de las variables, que el estadístico de prueba, será $t = \frac{\beta}{o_{\beta}}$; y a través de una regresión lineal simple, se obtendrán los Coeficientes de cada variable independiente y los niveles de significancia observados (P-values).

La regresión lineal simple se obtiene de la siguiente expresión matemática. Primeramente para determinar el valor del coeficiente de regresión de una manera fácil y exacta es utilizando el método de los Mínimos Cuadrados de dos maneras:

1.- Forma Directa

De la ecuación de la recta:

$$Y = a_0 + a_1x$$

Si a_0 y a_1 , se obtienen a partir de las ecuaciones normales:

$$\sum y = a_0N + a_1 \sum x$$

$$\sum xy = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2$$

Aplicando normales Y sobre X tenemos:

$$a_1 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

El Coeficiente de Regresión es

$$= a_1$$

De la misma manera la recta de regresión de “X” sobre “Y” será dada de la siguiente manera:

$$X = b_0 + b_1 y$$

Donde: b_0 y b_1 se obtienen a partir de las ecuaciones normales:

$$\sum x = b_0 N + b_1 \sum y$$

$$\sum xy = b_0 \sum y + b_1 \sum y^2$$

Aplicando normales X sobre Y tenemos:

$$b_0 = \frac{\sum x \sum y^2 - \sum y \sum xy}{N \sum y^2 - (\sum y)^2}$$

$$b_1 = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum y^2 - (\sum y)^2}$$

El Coeficiente de Regresión es $= b_1$

Al correr la base de datos de los cuatro barcos estudiados, en el programa de Statistic 6.0, (con 250 casos observados y cronometrados), se obtienen los siguientes datos:

4.3. Resultados

La prueba de regresión lineal simple para el Barco Federal YUKON 254 es:

Tabla 1: Regresión de las variables VAR4 EU vs. VAR1_TMA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR4_EU						
R= .82672624 R ² = .68347628 Adjusted R ² = .68219998						
F(1,248)=535.51 p<0.0000 Std.Error of estimate: .23328						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.5976	0.0244	24.473	0
VAR1_TMA	0.8267	0.0357	0.9436	0.0407	23.141	0

Fuente: Elaboración Propia. Junio del 2006

Tabla 2: Regresión de las variables VAR4 EU vs. VAR2_TTA,

Regression Summary for Dependent Variable: VAR4_EU						
R= .40839348 R ² = .16678523 Adjusted R ² = .16342549						
F(1,248)=49.642 p<.00000 Std.Error of estimate: .37849						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.71964	0.05239	13.7339	2.6494
VAR2_TTA	0.40839	0.05796	1.16300	0.16506	7.04573	1.8146

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 3: Regresión de las variables VAR4 EU vs. VAR3_TRET,

Regression Summary for Dependent Variable: VAR4_EU						
R= .31522634 R ² = .09936765 Adjusted R ² = .09573607						
F(1,248)=27.362 p<.00000 Std.Error of estimate: .39350						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.83140	0.04832	17.2060	3.3631
VAR3TRET	0.31522	0.06026	0.75120	0.14360	5.2308	3.5894

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

La prueba de Regresión lineal simple para el Barco ALAM AMAN

II 398 es:

Tabla 4: Regresión de las variables VAR8 EU vs. VAR5_TMA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR8_EU						
R= .94226220 R ² = .88785805 Adjusted R ² = .88740587						
F(1,248)=1963.5 p<0.0000 Std.Error of estimate: .15644						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.50094	0.01619	30.9250	0
VAR5_TMA	0.94226	0.02126	0.95116	0.02146	44.3112	0

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 5: Regresión de las variables VAR8 EU vs. VAR6_TTA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR8_EU						
R= .19764263 R ² = .03906261 Adjusted R ² = .03518786						
F(1,248)=10.081 p<.00169 Std.Error of estimate: .45795						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.85819	0.07251	11.8342	6.4958
VAR6_TTA	0.19764	0.06224	0.84741	0.26689	3.1751	0.0016

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 6: Regresión de las variables VAR8 EU vs. VAR7_TRET

Regression Summary for Dependent Variable: VAR8_EU						
R= .08418519 R ² = .00708715 Adjusted R ² = .00308346						
F(1,248)=1.7702 p<.18458 Std.Error of estimate: .46551						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.99216	0.06500	15.2625	1.5565
VAR7TRET	0.08418	0.06327	0.34629	0.26028	1.33047	0.1845

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

La prueba de Regresión lineal simple para el Barco Federal

WELLAND V I 299 es:

Tabla 7: Regresión de las variables VAR12 EU vs. VAR9_TMA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR12_EU						
R= .71718717 R ² = .51435744 Adjusted R ² = .51239920						
F(1,248)=262.66 p<.00000 Std.Error of estimate: .23048						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.7148	0.03270	21.8587	0
VAR9_TMA	0.71718	0.04425	0.8168	0.05040	16.2069	8.9186

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 8: Regresión de las variables VAR12 EU vs. VAR10_TTA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR12_EU						
R= .27820121 R ² = .07739591 Adjusted R ² = .07367573						
F(1,248)=20.804 p<.00000 Std.Error of estimate: .31768						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			1.01667	0.0428	23.7294	0
VAR10TTA	0.27820	0.06099	0.54051	0.1185	4.5611	8.000

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 9: Regresión de las variables VAR12 EU vs. VAR11_TTA

Regression Summary for Dependent Variable: VAR12_EU						
R= .44451114 R ² = .19759015 Adjusted R ² = .19435463						
F(1,248)=61.069 p<.00000 Std.Error of estimate: .29626						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.93774	0.03724	25.178	0
VAR11TRE	0.44451	0.05688	0.86994	0.11132	7.8146	1.5658

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

La prueba de Regresión lineal simple para el Barco SCANDINAVIAN EXPRESS 399 es:

Tabla 10: Regresión de las variables VAR16 EU vs. VAR13_TRET

Regression Summary for Dependent Variable: VAR16_EU						
R= .98724995 R ² = .97466246 Adjusted R ² = .97456029						
F(1,248)=9539.8 p<0.0000 Std.Error of estimate: .15579						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.45544	0.01263	36.0436	0
VAR13TMA	0.98724	0.0101	1.01639	0.01040	97.6721	0

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 11: Regresión de las variables VAR16 EU vs. VAR14_TRET

Regression Summary for Dependent Variable: VAR16_EU						
R= .12055016 R ² = .01453234 Adjusted R ² = .01055868						
F(1,248)=3.6572 p<.05698 Std.Error of estimate: .97160						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			1.50473	0.15715	9.5749	1.1056
VAR14TTA	-0.12055	0.06303	-1.05379	0.55103	-1.9123	0.0569

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Tabla 12: Regresión de las variables VAR16 EU vs. VAR15_TRET

Regression Summary for Dependent Variable: VAR16_EU						
R= .50359938 R ² = .25361233 Adjusted R ² = .25060270						
F(1,248)=84.267 p<.00000 Std.Error of estimate: .84557						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(248)	p-level
Intercpt			0.2783	0.11647	2.38961	0.0176
VAR15TRE	0.50359	0.05486	4.6236	0.50368	9.17970	1.7572

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

4.4.- Interpretación y decisión:

Tomando en orden los resultados que arroja el programa de Regresión lineal simple del programa de Statistic, se tiene que:

Los **coeficientes de correlación** (**R**, **R²** y **R ajustado**), obtenidos en cada uno de los barcos estudiados, se describen en la tabla 13:

Tabla 13: Coeficientes de correlación, de determinación y de determinación ajustados

Barco	Barco Federal YUKON 254	Barco ALAM AMAN II 398	Barco Federal WELLAND V I 299	Scandinavian
Variable				
Tiempo de Maniobra (TMA)	R= .82672 R²= .68347 Adjusted R²= .682199	R= .942262 R²= .88785 Adjusted R²= .88740	R= .7171871 R²= .514357 Adjusted R²= .51239920	R= .98724 R²= .97466 Adjusted R²= .97456
Tiempo de Trámite Aduanal (TTA)	R= .40839 R²= .16678 Adjusted R²= .16342549	R= .19764 R²= .03906 Adjusted R²= .035187	R= .2782012 R²= .077395 Adjusted R²= .07367573	R= .12055 R²= .01453 Adjusted R²= .01055868
Tiempo de Retiro (TRET)	R= .31522 R²= .09936 Adjusted R²= .09573607	R= .08418519 R²= .0070871 Adjusted R²= .00308346	R= .4445111 R²= .1975901 Adjusted R²= .19435463	R= .50359 R²= .253612 Adjusted R²= .250602

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

Como se pudo observar en la tabla anterior, la variable que mejor explica el comportamiento de las estadías de unidades ferroviarias es la TMA (tiempo de maniobra), dado que para los barcos Scandinavian y ALAM AMAN II 398 explica el 97.5% y 89%. De igual forma, los niveles de significancia observados (**valores p**) obtenidos en cada uno de los barcos estudiados son:

Tabla 14: Valores **p** obtenidos en cada uno de los barcos estudiados son:

Variable/Barco	Barco Federal YUKON 254	Barco ALAM AMAN II 398	Barco Federal WELLAND V I 299	Scandinavian
<i>Tiempo de Maniobra (TMA)</i>	p<0.0000	p<0.0000	p<.00000	p<.00000
<i>Tiempo de Trámite Aduanal (TTA)</i>	p<0.0000	p<.00169	p<.00000	p<.05698
<i>Tiempo de Retiro (TRET)</i>	p<0.0000	p<.18458	p<.00000	p<.00000

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006

El criterio de decisión para rechazar o no rechazar la hipótesis nula fue a partir del nivel de significancia observado: “Si el nivel de significancia observado (p value) es mayor que el nivel de significancia de la prueba ($\alpha=.05$) no rechazar H_0 ; de lo contrario, si el nivel de significancia observado es menor que alfa, entonces rechazar la hipótesis nula”

Como se observa en el cuadro anterior, sólo en dos de los doce casos no es posible rechazar la hipótesis nula; es decir no son significativas las variables Tiempo de trámite aduanal (TTA) ni el Tiempo de retiro (TRET), ya que los niveles de significancia observados son mayores que el nivel significancia $\alpha = .05$ utilizado en la prueba.

Con los valores obtenidos de **$p<0.0000$** en la gran mayoría de los casos estudiados, y los coeficientes de correlación obtenidos en las doce pruebas, (**$R\neq 0$**), se rechazan las 10 hipótesis nulas, con excepción de la dos señaladas en el párrafo anterior, aceptando las correspondientes hipótesis de trabajo toda vez, que se demostró estadísticamente que las variables independientes explican el comportamiento de la variable dependiente (Estadías de Unidades Ferroviarias), con excepción de los casos señalados en el párrafo anterior.

Ahora bien, los coeficientes que muestran un valor más alto, es en la variable “Tiempo de Maniobra (TMA). En virtud de lo cual, se puede inferir que el tiempo de maniobras que se llevan a cabo en la descarga de cada barco, esta siendo el factor, que más incidencia tiene en las Estadías de las Unidades.

CONSIDERACIONES FINALES

El estudio nos muestra que en el proceso de desalojo de las tolvas ferroviarias que manejan granos de importación en el interior del puerto de Veracruz, se cumplió con la hipótesis estadística: “El tiempo de maniobra para descargar la carga, es el factor técnico que mayor incidencia tiene, en la estadía de las unidades ferroviarias de granos de importación en el puerto de Veracruz”, lo que refleja que las tolvas ferroviarias estén a disposición del cliente para ser cargadas, la falta de confianza de no contar con equipo disponible que permita no parar las maniobras de descarga, hace que los usuarios soliciten grandes cantidades de equipo ocasionando trastornos a la operación además de reducir la capacidad instalada de vías, esto origina un círculo vicioso, incremento de tolvas, reducción de capacidad, congestionamientos y paro de buques.

Debido a que el inicio del proceso tiene tramites excesivos para la solicitud de equipo ferroviario, autorización de entrada por parte de la Aduana, autorización de entrada por parte del API, autorización de entrada por parte de la maniobrista, es necesario cambiar el modo de operar el proceso de desalojo de carga para evitar duplicidad en funciones, captura de datos y movimientos. Por lo que se sugiere se empleen las nuevas tecnologías existentes que permitan interactuar entre los actores principales tales como: Ferrocarril, Agente Aduanal, Maniobrista, Aduana, SAGARPA, Navieros, Capitanía del Puerto, PGR y SEMARNAP a través de un centro integral de servicios que vincule los diferentes procesos con normatividades tanto en horarios, como en tareas.

Indudablemente este centro integral deberá de ubicarse en el interior del puerto de Veracruz, que es donde se realizan las actividades mas relevantes, dicho centro de negocios, deberá además, contribuir a la

reducción de los tiempos de traslado, para con ello, favorecer una mejor comunicación entre los usuarios, para que las solicitudes de los equipos vacíos, se reduzca considerablemente y solamente se requiera la capacidad de descarga de un turno.

Con respecto a los trámites aduanales se recomienda que en el citado centro, las diferentes autoridades tengan presencia para reducir los tiempos de traslado y llenado de formatos, lo anterior nos permitirá reducir todavía más el proceso de desalojo de carga vía Ferrocarril.

Al tener un proceso ordenado de requerimiento de equipo y tramites agilizados se tendrán ordenamientos uniformes que no permitan hacer múltiples movimientos para el retiro del Ferrocarril, este beneficio incrementaría las capacidades, infraestructura ferroviaria en el interior del puerto de Veracruz, convirtiendo la capacidad estática actual, por una capacidad dinámica es decir el Ferrocarril estaría aprovechando al máximo las capacidades del puerto.

BIBLIOGRAFIA

HERNANDEZ SAMPIERI R. (1998), Metodología de la Investigación, McGraw Hill,(2ª.edición)México.

TAYLOR F. W.(2000), El Ateneo Principios de la Administración Científica.
(5ªEdición),México.

CHASE A. J. (s/f), Administración de producción y operaciones (8°. Edición), México

HAMPTON R. D.(1997), Administración (3°. Edición), México.

CERTO C. S., (s/f) Administración moderna (8° Edición), Págs. 11, 26-30 México

KRAJEWSKI L. J., y RITZMAN L. P. (2000), Administración de Operaciones y Estrategia y análisis, (5° Edición), Prentice Hall, México, págs. 178-191.

FERROSUR S.A. DE C.V. (2003 y 2005), Movimientos de Cargas y buques

MONTIEL LÓPEZ S. & TOXQUI COYOTECATL I. (2004), Medición del trabajo en la nave piloto de VWM para la reducción de los tiempos de entrega, Tesis, Universidad de las Americas, Puebla

MARTHER PEYRELOGUE C. & MORENO MARTINEZ Ma. ,(2005), Integración modal del puerto de Veracruz, Investigación, Instituto Mexicano del transporte, México.

Fuentes Electrónicas:

Ferrosur, S.A. de C.V. Anuario Estadístico de Puertos Mexicanos, disponible en:

<http://e-sct.gob.mx/fileadmin/estadistica/2004nuevo/general/sehivehiculos/inex.htm>, consultado el día 22/feb/2006.

Ferrosur, S.A. de C.V. Estadística del Puerto de Veracruz., disponible en: <http://www.apive.com/apiwww/op-resumen.htm> , consultado 10/mar/2006.

Ferrosur, S.A. de C.V. Historia de Ferrosur, S.A. de C.V., disponible en:

<http://www.ferrosur.com.mx/gxpsites/hgxpp001.aspx>, consultado 15/mar/2006.

Principios de la Administración, disponible

en: http://html.rincondelvago.com/administracion-cientifica_5.html, consultado 15/feb/2006.

Administración Científica. Taylor W. F, disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos/evoteoadmin/evoteoadmin.shtml>, consultado 16/feb/2006

Centros Integrales, disponible en:

<http://www.semarnat.gob.mx/queretaro/cis.shtml> consultado 15/feb/2006.

Proceso llevado a cabo, en la llegada del Barco Federal YUCON desde su documentación hasta sus operaciones y entrega al cliente.

Cuando algún cliente quiere que su mercancía entre por el Muelle de Veracruz lo puede hacer desde (1 mes o 1 año con anticipación antes de que llegue su barco) lo que hace es contactar a un AGENTE ADUANAL que en este caso es CONSORCIO TEC el cual tomamos para un muestreo aleatorio, el proceso que hacen se describe a continuación:

- El agente aduanal alrededor de **4 a 3 días** antes de la llegada del buque, recibe los documentos originales.
- El agente aduanal elabora el Certificado de importación y el Análisis para la muestra vía electrónica a SAGARPA ya contando con el Certificado Fitosanitario Original entregado por el cliente ya que este documento es importante a la hora de realizar la programación respectiva.
- El agente aduanal programa **24 hrs.** antes a la llegada del buque con SAGARPA, por lo que se tiene que realizar los siguientes pagos
- Pago de R-5 (Tesorería de la Federación)
- Pago de los análisis (Muestra del producto)
- Nota: estos pagos se pueden realizar un día antes o el mismo día a la programación con SAGARPA
- Posteriormente el agente aduanal al realizar dichos pagos, son entregados a SAGARPA con un juego de documentos en copia el único original es el Certificado Fitosanitario y Pro forma del Pedimento, así como conocimiento marítimo ya revalidado por la naviera consignataria y una carta de aviso de la llegada del arribo del buque la cual se tiene que sellar de recibido, para que queden programados con ellos, a su vez entregan al agente aduanal un oficio (para poder sacar las muestras del recinto fiscal), el cual se tiene que llevar ante la ADUANA para firma del ADMINISTRADOR, éste trámite se lleva alrededor de **2 hrs.**
- Este oficio se deberá entregar a SAGARPA por el agente aduanal a la llegada del buque para que pueda liberar el Certificado de importación este trámite tarda **1 hr.**
- Por otro lado el agente aduanal le tiene que notificar a APIVER con el Art. 34 donde se le informa de la llegada del buque, ellos sellan una copia para que después el agente aduanal a la llegada del buque le entregue API una copia del pedimento pagado, copia de pago del muellaje y copia del B/1 ó conocimiento marítimo revalidado, para que entreguen la Boleta de Liberación a la terminación del buque.
- Al atraque del barco el agente aduanal debe de contar con el conocimiento marítimo revalidado por parte de la naviera consignataria, para proceder al despacho de la mercancía, teniendo

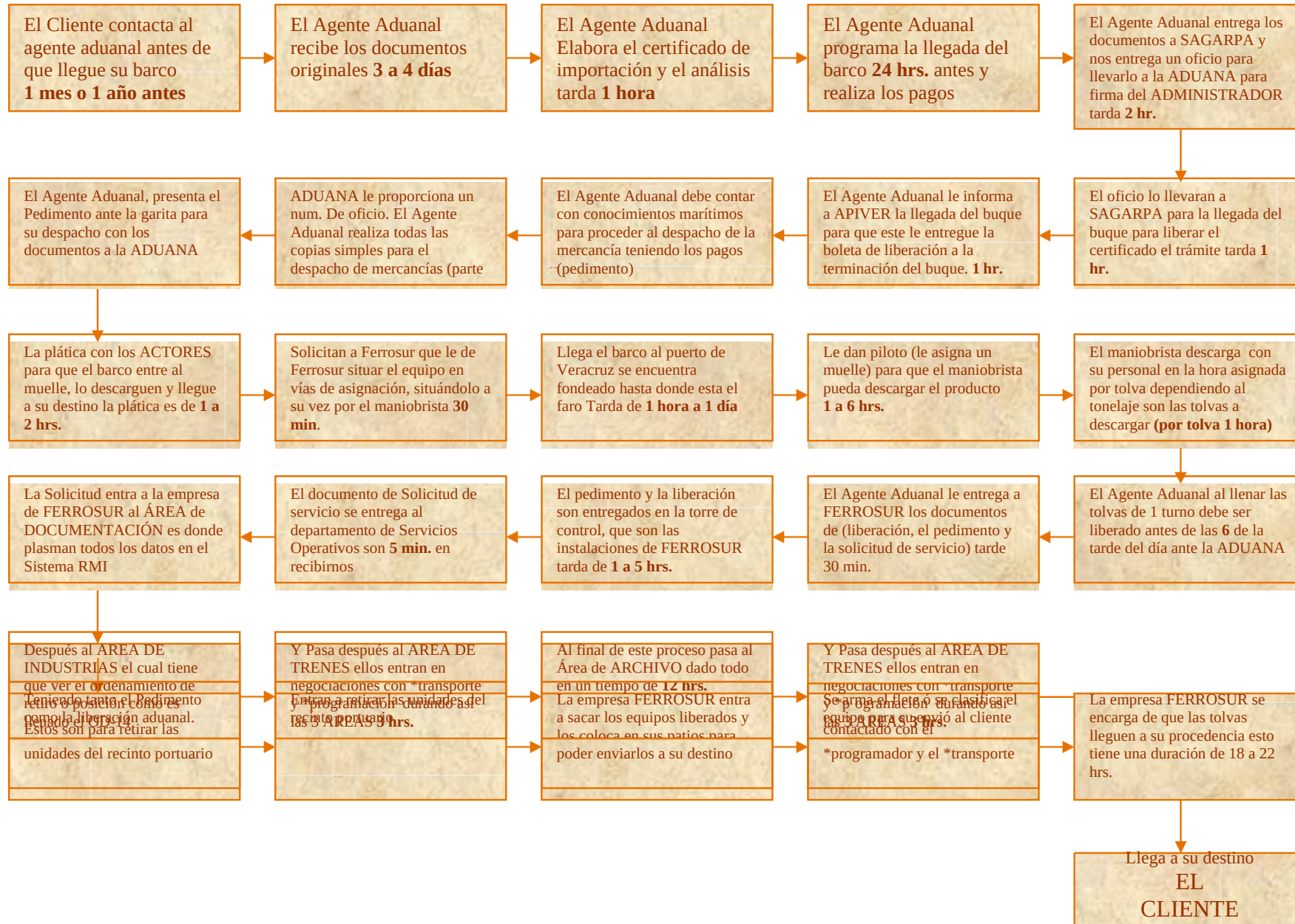
hasta aquí ya cubiertos el pago de los impuestos de comercio exterior (Pedimento)

- Una vez que el agente aduanal paga los impuestos, la ADUANA proporciona un número de oficio en base a la regla 2.6.8. rublo “D” de las reglas de carácter general en materia de comercio exterior para 2006. Con este número el agente aduanal realiza todas las copias simples para el despacho de la mercancía (parte operativa).
- El agente aduanal presenta el Pedimento ante la garita para su despacho junto con los documentos originales y la primera copia simple, misma que va firmada autógrafamente y conlleva los datos solicitados por la misma regla.
- Una vez realizada toda la documentación el siguiente paso que sigue es la plática entre API (Es el que va asignar el muelle), LA NAVIERA (Programa los buques), LOS MANIOBRISTAS (Proporcionan insumos para descarga) Y EL AGENTE ADUANAL (Tramita la documentación ante el transportista). Con el fin de que el barco entre al muelle, lo descarguen y llegue al destino. El tiempo que tarda la plática es alrededor de **1 a 2 hrs.**
- En la plática realizada entre los actores (El AGENTE ADUANAL, API, NAVIERA, Y EL MANIOBRISTA) solicitan a Ferrosur equipo vacío a utilizar en la descarga del producto del buque, el cual es situado por Ferrosur en vías de asignación posteriormente el maniobrista se encarga de movilizar el equipo a un costado del barco.
- En este caso llega el barco **(Federal Yucon)** el cual trae mercancía de importación (semilla de Canola) procedente de Québec Canadá, salió el 14 de Abril hasta llegando el día 29 de Abril a las 11:00 p.m.
- Atraco el barco: a las 00:30 el 29 de abril del 2006
- Inicia sus operaciones: el 30 de abril a las 5:10 a.m.
- El maniobrista carga las tolvas con su personal el cual está compuesto de las siguientes funciones: (2 guincheros, 1 manguera, 1 botonero, 1 para abrir la tolva receptora y 2 remando el producto para distribuir) este personal lo ocupa por tolva, dependiendo el tonelaje que trae el barco Federal Yucon son las tolvas a descargar. en este caso son 276 tolvas, dividido en 3 horarios para bajar la semilla de canola a las tolvas y los horarios son: (1er. turno de 8:00 a 15:00, el 2do. turno de 15:00 a 23:00 y el 3er. turno de 23:00 a 6:00) Descargando 24 tolvas por turno las cuales tardan de (40 min. a 1 hora) aproximadamente.
- El agente aduanal después de llenar las tolvas en el 1er turno el cual se está tomando como muestra debe ser liberada antes de las 6 ya que cierran en instalaciones de la ADUANA. El barco Federal Yucon se libera a las 4:00 p.m. del 30 de abril siguiendo los pasos anteriores.
- El agente aduanal se encarga de entregar a la empresa Ferrosur los documentos que son: (La Liberación aduanal, El Pedimento y la

Solicitud del servicio). Tanto el pedimento como la liberación aduanal son entregados en la torre de control, teniendo un tiempo estimado de 1 a 5 hrs. en llegar a su destino

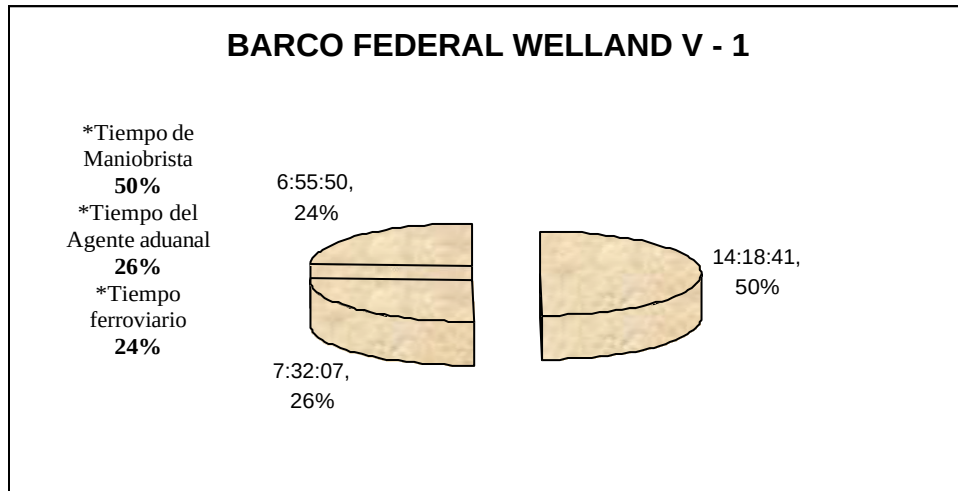
- El documento de la Solicitud de Servicio se entrega en el departamento de Servicios operativos
- Pasa al AREA DE DOCUMENTACIÓN (Con las capturistas que van a plasmar todos los datos de la solicitud de servicios en el SISTEMA RMI)
- Luego pasa al AREA DE INDUSTRIAS (la cual tiene que ver el ordenamiento de retiro o posición que es llamado OD-14)
- Y por ultimo pasa al AREA DE TRENES los cuales (se encargan de que entre en negociaciones con el área de transporte y programación). Este proceso lleva un estimado de 3 hrs.
- Al terminar en el departamento de Servicios Operativos ya trabajados todos los documentos son archivados dando todo este en un tiempo de 12 hrs.
- Teniendo tanto el pedimento como la liberación aduanal, se ordenan retirar el ferrocarril las unidades del recinto portuario.
- Ferrosur retira el equipo liberado del muelle
- Posteriormente Ferrosur coloca en sus patios el equipo liberado, para poder enviarlos a su destino.
- Siguiendo el procedimiento se arma el flete o se clasifica el equipo para su envío al cliente el cual entra en contacto con el área de programación y transporte.
- Para terminar Ferrosur se encarga de que las tolvas que son de procedencia del barco Federal Yucon lleguen a su destino que es XALOSTOC, con salida de Veracruz a las 8 hrs. del tren OVMO10506 tolvas cargadas de semilla de canola mismo tendrá un arribo estimado 24 hrs. después a Xalostoc y serán situadas Fabrica de Jabón la Corona a su llegada.

INVESTIGACIÓN DE MUESTREO PARA LA LLEGADA DE UN BARCO



RELACION %, ENTRE VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

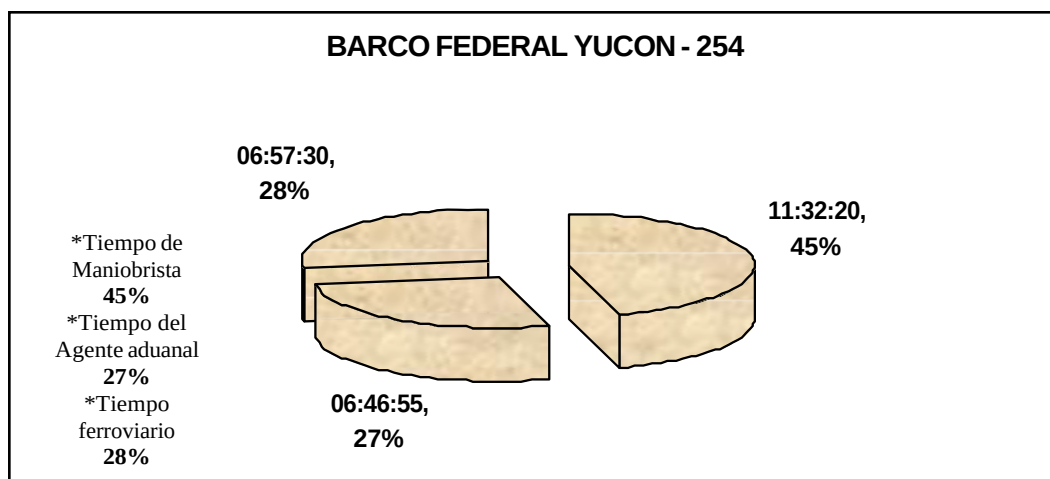
Figura No.11 Variables independientes del Barco Federal Welland V-1



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

TOTAL EN HORAS PROMEDIO DE ESTADIAS DE LAS UNIDADES = 28:46:39

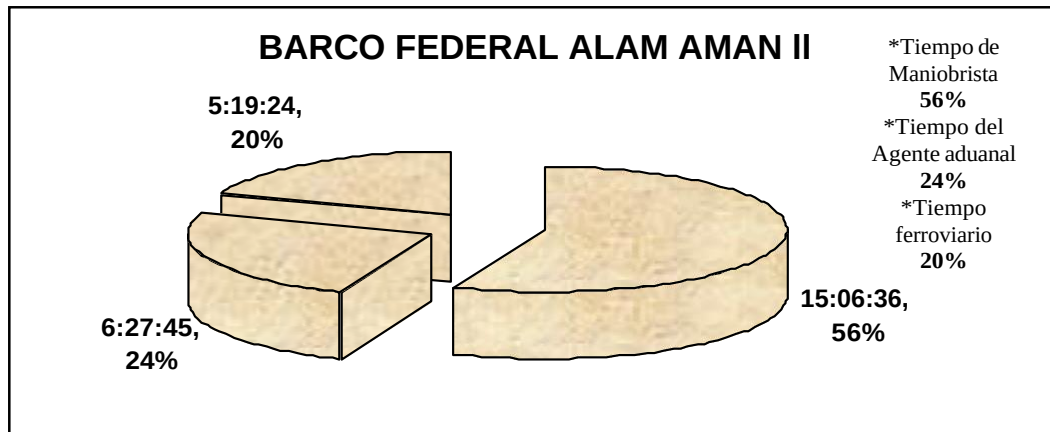
Figura No.12 Variables independientes del Barco Federal Yucon



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

TOTAL EN HORAS PROMEDIO DE ESTADIAS DE LAS UNIDADES
= 25:16:44

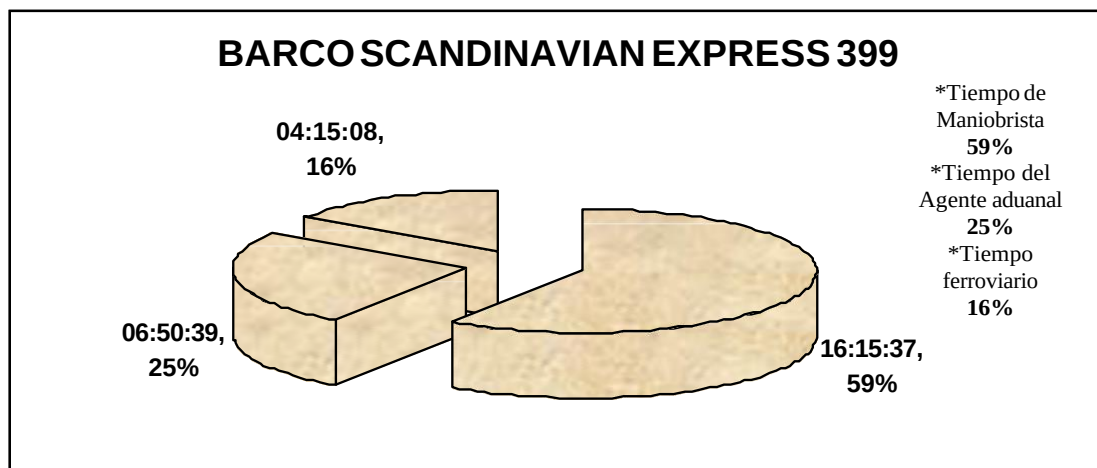
Figura No.13 Variables independientes del Barco Federal Alam aman II



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

TOTAL EN HORAS PROMEDIO DE ESTADIAS DE LAS UNIDADES
= 26:53:45

Figura No.14 Variables independientes del Barco Scandinavia Express399



Fuente: Tomado de Ferrosur, S.A. de C.V. Junio de 2006.

TOTAL EN HORAS PROMEDIO DE ESTADIAS DE LAS UNIDADES**= 27:21:24****Cuadro No. 15** Capacidad del Muelle de contenedores

BARCOS	TIEMPO DEL MANIOBRISTA	TIEMPO AGENCIA ADUANAL	TIEMPO FERROCARRIL	TOTAL DE HORAS
BARCO FEDERAL WELLAND V -1	14:18:41	7:32:07	6:55:50	28:46:39
BARCO FEDERAL YUCON - 254	11:32:20	6:46:55	6:57:30	25:16:44
BARCO FEDERAL ALAM AMAN II	15:06:37	6:27:45	5:19:24	26:53:45
BARCO SCANDINAVIAN EXPRESS 399	16:15:37	6:50:39	4:15:08	27::21: 24

Fuente: Elaboración Propia Junio del 2006.

BIBLIOGRAFIA

HERNANDEZ SAMPIERI R. (1998), Metodología de la Investigación, McGraw Hill,(2ª.edición)México.

TAYLOR F. W.(2000), El Ateneo Principios de la Administración Científica.
(5ªEdición),México.

CHASE A. J. (s/f), Administración de producción y operaciones (8°. Edición), México

HAMPTON R. D.(1997), Administración (3°. Edición), México.

CERTO C. S., (s/f) Administración moderna (8° Edición), Págs. 11, 26-30 México

KRAJEWSKI L. J., y RITZMAN L. P. (2000), Administración de Operaciones y Estrategia y análisis, (5° Edición), Prentice Hall, México, págs. 178-191.

FERROSUR S.A. DE C.V. (2003 y 2005), Movimientos de Cargas y buques

MONTIEL LÓPEZ S. & TOXQUI COYOTECATL I. (2004), Medición del trabajo en la nave piloto de VWM para la reducción de los tiempos de entrega, Tesis, Universidad de las Americas, Puebla

MARTHER PEYRELOGUE C. & MORENO MARTINEZ Ma. ,(2005), Integración modal del puerto de Veracruz, Investigación, Instituto Mexicano del transporte, México.

Fuentes Electrónicas:

Ferrosur, S.A. de C.V. Anuario Estadístico de Puertos Mexicanos, disponible en:

<http://e-sct.gob.mx/fileadmin/estadistica/2004nuevo/general/sehiveiculos/inex.htm>, consultado el día 22/feb/2006.

Ferrosur, S.A. de C.V. Estadística del Puerto de Veracruz., disponible en: <http://www.apive.com/apiwww/op-resumen.htm> , consultado 10/mar/2006.

Ferrosur, S.A. de C.V. Historia de Ferrosur, S.A. de C.V., disponible en: <http://www.ferrosur.com.mx/gxpsites/hgxpp001.aspx>, consultado 15/mar/2006.

Principios de la Administración, disponible en: http://html.rincondelvago.com/administracion-cientifica_5.html, consultado 15/feb/2006.

Administración Científica. Taylor W. F, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/evoteoadmin/evoteoadmin.shtml>, consultado 16/feb/2006

Centros Integrales, disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/queretaro/cis.shtml> consultado 15/feb/2006.

ESTADIAS FERROVIARIAS EN EL PUERTO DE VERACRUZ

UNA INVESTIGACION



All Right Reserved
UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLON
Campus Calasanz
Carr. Veracruz-Medellín s/n Col. Puente Moreno, Boca del Río, Ver.,
Tel. (01 229) 9230170 al 76 Ext. 2060.
<http://dgip.ver.ucc.mx>
<http://dgip.ver.ucc.mx/CENTROS/CIEA/CIEA.htm>.

Por:
García Santillán, Arturo
Sánchez Santana, Juan José
Herrera Santiago, Gregorio
Vázquez Coterá, Daniel

Serie
Cuadernillos de Investigación
Unidad Multidisciplinaria: CIEA
Sectores Estratégicos: Sector
Portuario

SP/102006

A nuestra Alma Mater
Universidad Cristóbal Colón

A nuestros alumnos de Posgrado..... detonantes de
desarrollo e inspiración, por ser.....

Verdaderos líderes

***“Estadía de Unidades Ferroviarias, para granos de importación a granel
en Puertos Mexicanos.
(El caso de Ferrosur, en el Puerto de Veracruz), México***

Por:

Arturo García Santillán, Gregorio Herrera Santiago
Daniel Vázquez Coterá¹
Juan José Sánchez Santana²

¹ Investigadores del Centro de Investigación del Área Económico-Administrativo. Universidad Cristóbal Colón, Campus Calasanz. Carr. Veracruz-Medellín s/n Col. Puente Moreno, Boca del Río, Ver., Tel. (01 229) 9230170 al 76 Ext. 2060. agarcias@aix.ver.ucc.mx <http://dgip.ver.ucc.mx>
<http://dgip.ver.ucc.mx/CENTROS/CIEA/CIEA.htm>.

² Gerente de servicios Operativos Ferrosur. 9-89-58-69/70.
jjssanchezs@ferrosur.com.mx

Resumen

En la presente investigación se analizaron los tiempos de estadía de las tolvas del Ferrocarril dentro del recinto fiscalizado del Puerto de Veracruz, ya que el tiempo actual está ocasionando que se pare el proceso productivo de descarga. La principal función del este puerto es importar y exportar carga, teniendo en su proceso principal los siguientes conceptos: descarga, tramitación y retiro Ferroviario. Si cualquiera de los procesos se desvía, ocasiona que los buques se detengan en las maniobras, provocando acumulamientos de unidades ferroviarias, es decir, se detiene totalmente el proceso de desalojo, ocasionando serios trastornos operativos para poder desbloquear el cuello de botella.

Dado que el Ferrocarril es el último eslabón de la cadena logística del proceso de desalojo de unidades, se le atribuye la responsabilidad de las ineficiencias de los diferentes actores del proceso de desalojo. Por lo que en la presente investigación se buscó observar una muestra de granos de importación con desalojo por ferrocarril por el método aleatorio simple, calculando la muestra y obteniendo como resultado, 276 carros a analizar, sin embargo la prueba se llevó a cabo con 250 carros por barco. Para este propósito se analizaron 4 buques: Barco Federal Welland V-1, Barco Federal Yucon, Barco Federal Alam Aman II, y el Barco Scandinavian Express. El análisis estadístico que se usó para probar las hipótesis de prueba fue el método de regresión múltiple. Los resultados obtenidos, mostraron una correlación múltiple ($R > 0.5$), en el caso de la variable TMA (Tiempo de Maniobra) como la que mayor incidencia tiene en la Estadía de las Unidades. Al final y dado que las infraestructuras ferroviarias son limitadas y los diferentes actores tienen intereses propios a las tareas que tienen encomendadas, el presente estudio recomienda un centro integral de servicios, que abata los tiempos de traslado y mejore la comunicación.

Palabras Clave: Estadías de Unidades³, Trámites⁴, Agente Aduanal⁵, Retiro del Ferrocarril.⁶

³ Es la cantidad de tiempo en horas que permanecen las unidades ferroviarias ya cargadas dentro del interior del recinto fiscalizado del puerto de Veracruz.

⁴ -Es el servicio que realiza el agente aduanal para cumplir con los documentos con las autoridades respectivas que permitan que las unidades ferroviarias tengan las autorizaciones para ser retiradas del recinto fiscalizado del puerto de Veracruz.

⁵ Es la empresa que tiene la facultad de realizar los trámites de importación de granos que arriben al puerto de Veracruz.

⁶ Esta función consiste enganchar las unidades ferroviarias a una locomotora (fuerza tractiva) para ser retirados de las vías internas del puerto de Veracruz.

Abstract

In this research were analyzed demurrage times of the hoppers of Railroad inside the investigated enclosure, in the Veracruz Harbor, because the current time, has been the main factor to the stops the productive process of discharge. The main function of the Veracruz Harbor is to import and export load in bulk, having in its main process the following concepts: Discharges, Procedure and Rail retirement. If anyone of these processes strays, it's the main causes that the ships stop in the maneuvers, causing accumulations of rail units, totally stops the process, causing serious operative dysfunctions to be able to unblock the bottle neck.

The Railroad is the last link of the logistical chain of the process to remove units. And is attributed the responsibility of the inefficiencies of the different factors of the process to remove. In the present investigation we find watch a sample of import grains with remove for railroad through simple random method, calculating the sample and obtaining as a result, 276 cars to analyze, however the test was carried out by ship with 250 cars. For this purpose 4 ships were analyzed: Federal Ship Welland V-1, Federal Ship Yucon, Federal Ship Alam Loves II, and the Scandinavian Ship Express. The statistical analysis that we use to prove the test hypotheses was the method of multiple regression. The obtained results, they showed a multiple correlation ($R > 0.5$), in the case of the variable TMA (Time of Maneuver) as the one that bigger incidence has in the Demurrage of the Units. At the end and considering the rail infrastructures are limited and the different factors have interest characteristic to the tasks that have commended, the present study recommends an integral center of services that knocks down the times of transfer and improve the communication.

Keywords: Demurrages of Units, Steps, Custom Agent, Remove of the Railroad.