

**CONCURSO DE IDEAS-PROYECTO
SOLUCIONES PARA EL TRANSPORTE EN EL CORREDOR
NORTE DEL AMBA**

**CONSORCIO REGIÓN METROPOLITANA NORTE
MUNICIPIOS DE:
SAN FERNANDO, SAN ISIDRO, TIGRE Y VICENTE LÓPEZ**

**PROYECTO:
T.A.R. TREN DE ALTO RENDIMIENTO**

www.trenaltrenargentino.com.ar

AUTOR: JAIPA



Trenes para la Argentina de Hoy

RESUMEN:

Un nuevo concepto y estándar ferroviario

El sistema TAR, Tren de Alto Rendimiento; se trata de todo un nuevo concepto en tecnologías e innovaciones aplicadas para brindar el adecuado desarrollo estructural en materia ferroviaria (por ende; el transporte de pasajeros en este caso), que responde a todas las solicitudes exigidas en la actualidad, tanto por la demanda insatisfecha de transporte, el colapso que se sufre hoy y las exigencias ambientales-energéticas del mundo actual. El sistema TAR es un punto de partida para el planteo de la problemática del transporte ferroviario, entonces la idea es presentar y construir todo un nuevo estándar. TAR en definitiva es todo un nuevo sistema de trenes, elevado, monorriel, pendular con exclusiva tecnología ENR (Estructuras No Rígidas) recientemente patentada. Con materiales flexibles de última generación (liviano y reciclable). Los coches son propulsados con energía eléctrica, (en este caso). La estructura elevada se realiza con las últimas tecnologías en hormigones y materiales. Con una altura de 12 metros nominal, el sistema consiste en columnas y vigas básicamente. Estas portan 2 monorraíles sirviendo simultáneamente para trenes de ida y vuelta; además en las vigas albergan todo el montaje eléctrico sin necesidad de catenarias para la alimentación del tren. Así se constituye todo un sistema férreo de total versatilidad, por su gran capacidad de adaptación e implementación. Bajo impacto ambiental y nula interferencia con otros sistemas de transporte, como el carretero por ejemplo.

INTRODUCCIÓN

Surge la idea TAR

En este tiempo de nuestra Argentina en pleno crecimiento económico sin temor a equivocarnos, la mayoría de la población es consiente de nuestra gran materia pendiente; la deuda interna o deuda con el desarrollo que nos debemos así mismos. La cual debemos asumir como pobladores o ciudadanos, gobiernos y estado. Entonces es hora y turno inmediato de ocuparse de tan postergada deuda de crecimiento y desarrollo del País entero.

Este proyecto apunta ampliamente a ese aspecto de desarrollo interno, enfocando como factor principal a la carente y deficitaria infraestructura en las distintas áreas. En este caso nos ocupamos de una vía de comunicación importantísima no tan solo para Argentina sino que por extensión con trascendencia Latinoamericana.

Es meritorio entonces situar todo el énfasis en infraestructura y desarrollo del país, no solo esta dado por la vía de comunicación en si, como lo es un tren moderno y eficaz, sino por todo lo que implica su potencial: inversiones, industria, agricultura, ganadería, turismo, mejora de calidad de vida de las poblaciones, salud, educación etc. Así volviendo a ser uno de los protagonistas fundamental en el desarrollo económico social.

Consiente de lo expuesto surge la idea TAR, pues como lo sostiene Fundación Metropolitana es urgente el cambio de paradigma y particularmente en transporte ferroviario donde el cambio no solo es urgente sino obligado, pues sin innovación y tecnología es imposible brindar soluciones acordes a la demandas actuales. Por dar un ejemplo que nos aclara bien el punto; “pensemos por un momento que todo el parque automotor actual seria modelo 1950 a 1960, entonces la crisis de hoy la tendríamos multiplicada exponencialmente”.

Así surge TAR como respuesta tecnológica a la citada problemática. Es importante mencionar que todos debemos sumarnos porque la repuesta es obligada; pues es imposible llegar con buenas soluciones con tecnología obsoleta y antigua con que se cuenta en los trenes que heredamos. Sin embargo no hay que perder de vista que el desmantelamiento y el parate del sector ferroviario nos da una excelente oportunidad estratégica: la de desarrollar e implementar un nuevo estándar ferroviario y así, no malgastar recursos en recuperar y reparar un sistema férreo obsoleto sin capacidad de competir con los desafíos inmediatos; y menos los de a largo plazo. Como lo plantea, el creciente desarrollo productivo de toda la región Sur Americana.

DESARROLLO

Presentamos:

- UN SISTEMA DE TRENES DE ALTO RENDIMIENTO (TAR).
- TOTALMENTE DESARROLLADO Y FABRICADOS EN ARGENTINA.
- CONFORMADOS POR TRENES DE PASAJEROS APTOS PARA USO URBANO, INTERURBANO Y DE LARGA DISTANCIA.
- ELEVADO. PENDULAR. E INNOVADORA ESTRUCTURA NO RÍGIDA. (ENR).



Asumimos el trabajo de I+D por un nuevo estándar en trenes para cargas y/o pasajeros adaptable para todas las necesidades de nuestro país y especialmente el corredor Norte del Área Metropolitana de Buenos Aires

Este es todo un nuevo concepto de sistema completo de trenes, tanto para cargas como para transporte de pasajeros de baja y alta velocidad.

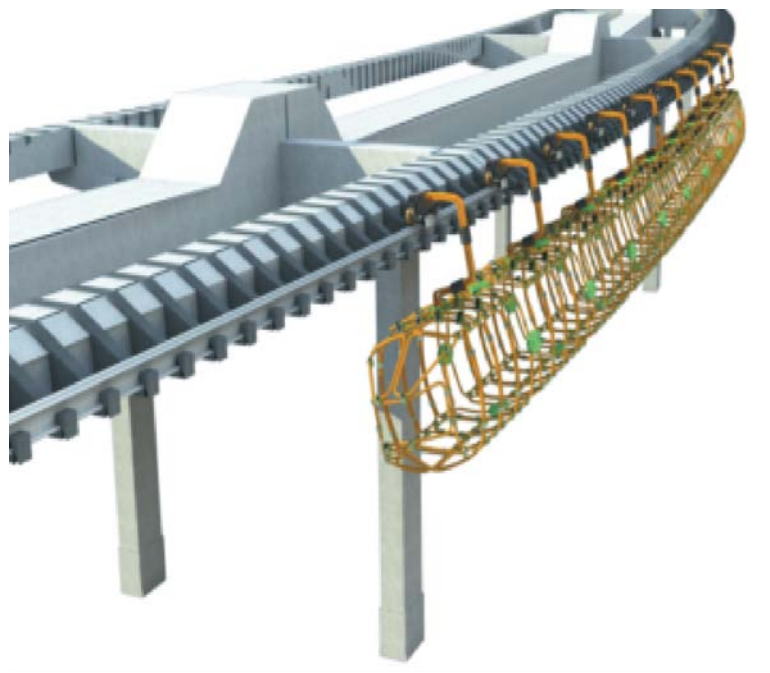
Esta basado en un sistema de monorriel elevado y tren colgante y pendular por gravedad. La primer ventaja predominante; al dar o garantizar 100% de

operatividad ya que al ser elevado no interfiere con el tránsito carretero o urbano, (vehículos, obstáculos, personas, animales, etc.), además su altura hace que las inclemencias del tiempo prácticamente no tenga vulnerabilidad, comparado con los tendidos de rieles tradicionales.

Si bien es cierto que el sistema propuesto es a simple vista más caro en lo que respecta al tendido de rieles en forma tradicional ya que estos van elevados, a pesar de ello aproximadamente el desarrollo de las estructuras para colgar los rieles, llevaría menos del 50% de costo que una autopista elevada de 2 carriles. Pero hay que tener en cuenta 2 o más factores comparativos para un buen análisis.

A): El costo de mantenimiento de los actuales sistemas de rieles. Mientras que el sistema elevado monorriel es de bajo mantenimiento con vida útil de 100 años aproximadamente.

B): Principal es considerar; sea inversión pública, privada o ambas; invertir en un sistema tradicional de rieles que actualmente hay que repararlo íntegro, (el cual de todas formas para los requerimientos de hoy resulta obsoleto). O invertir en esta tecnología más eficiente, dado todos los beneficios y capacidades; resulta al largo plazo más económico y productivo.



Tecnología NACIONAL:

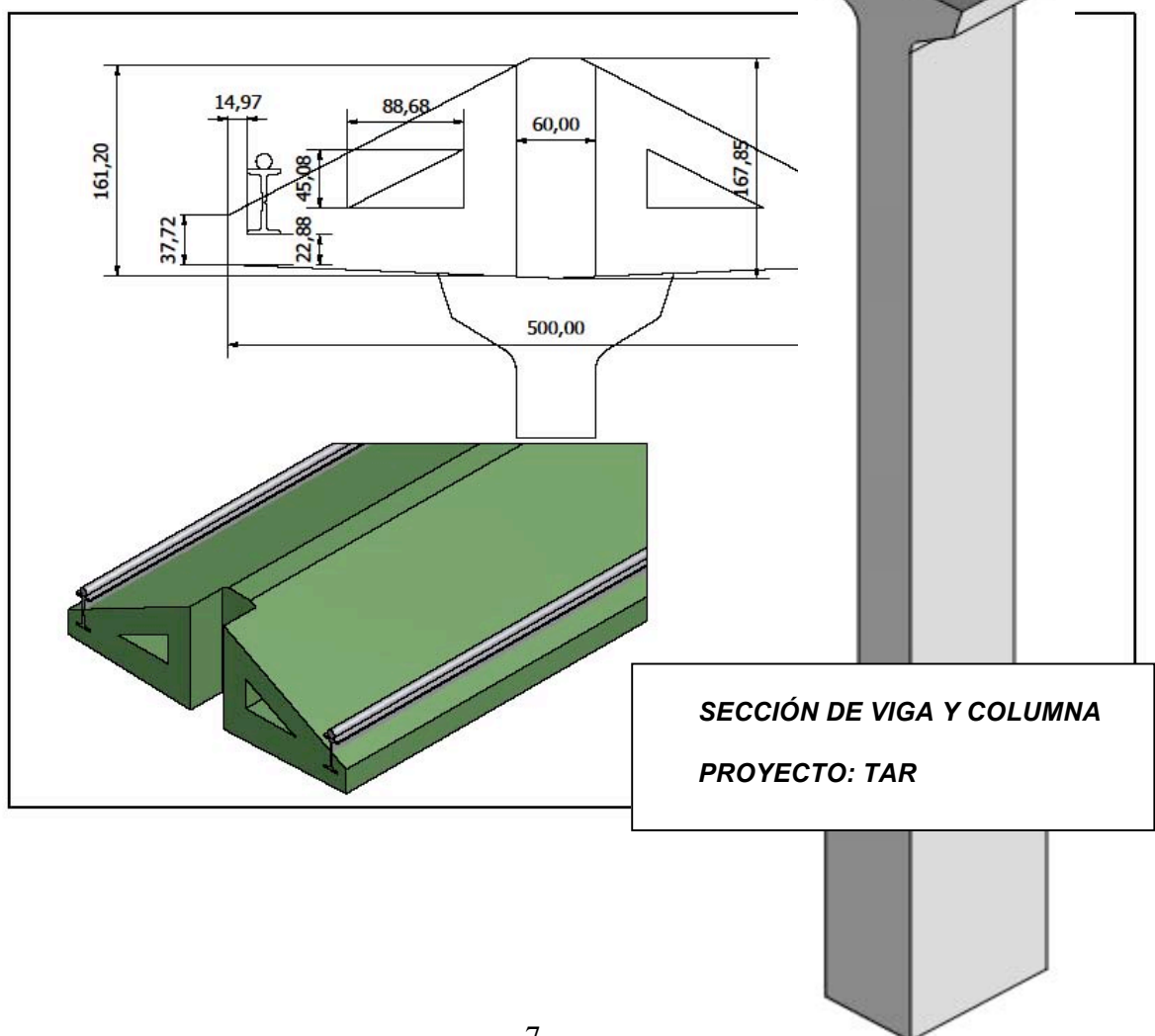
ESTRUCTURA ELEVADA

Detalle Técnico:

La composición o configuración inicial propuesta y optimizada para la región Norte Metropolitana sería; dos líneas simultáneas (ida / vuelta), de monorriel elevado para transporte de pasajeros.

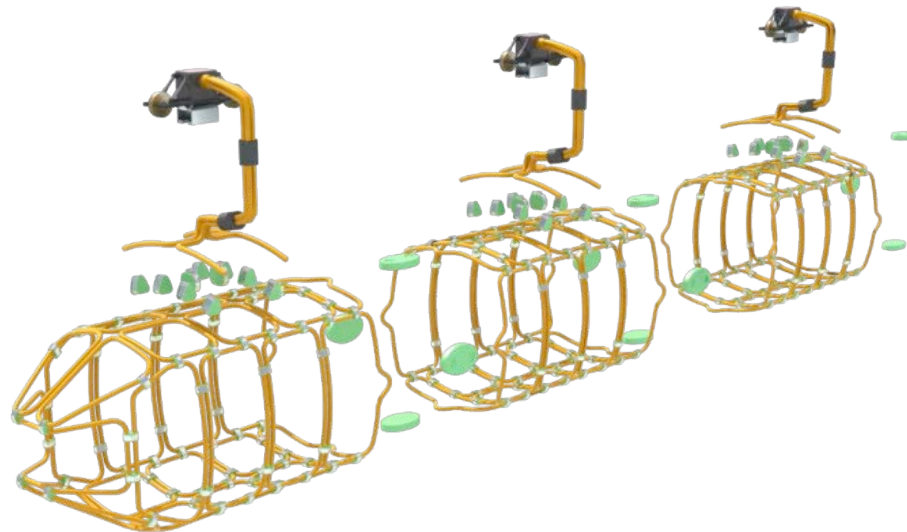
Se trata una estructura formada de piezas de hormigón armado, con arcos consecutivos conformados, por una columna central donde apoyan las vigas con los soportes incorporados donde va alojado el riel.

De esta forma como lo muestra la figura, la viga es el sostén del monorriel por los lados exteriores a la misma, en modo voladizo.



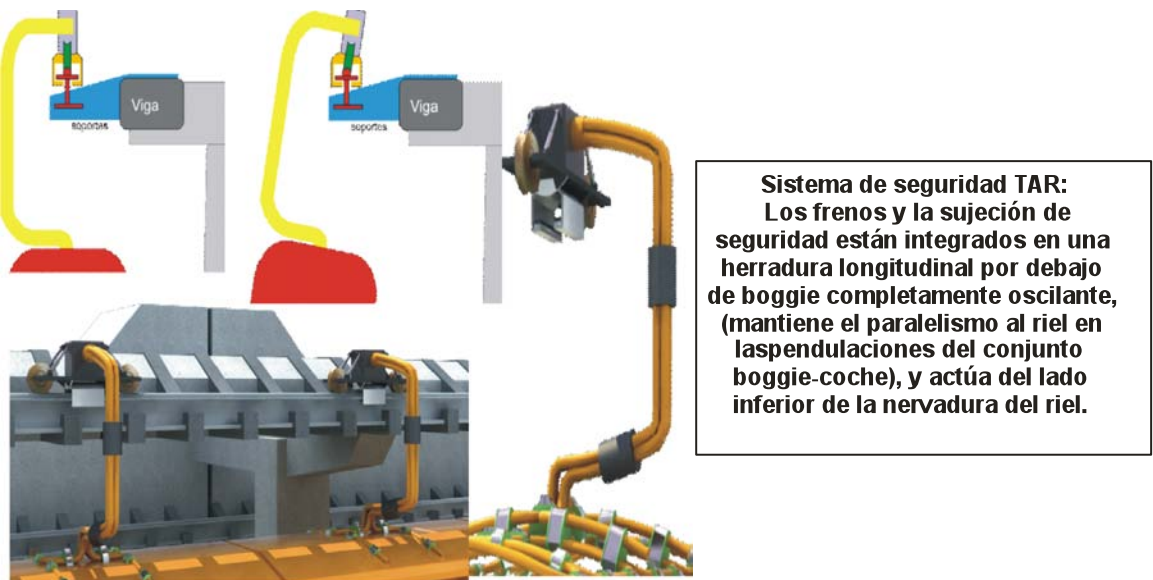
Tecnología de Trenes:

Podemos observar en las Figuras a continuación el concepto y aplicación de la tecnología ENR (Estructuras No Rígidas), a la conformación de estructura del tren de alto rendimiento.



Actualmente patentada (INPI entrada N° P 04010.....) . Este tren se conforma en segmentos flexibles colgados al riel por medio de un boggie de 2 ruedas a modo balancín, a través de un arco tipo brazo de sujeción. Cada boggie cuenta con un motor eléctrico para la propulsión del tren. Este boggie cuenta con escobilla de apoyo en el riel para el neutro de su alimentación (corriente alterna de alta tensión) a su vez una cuchilla paralela al riel con el vivo de alimentación con la correspondiente brazo y escobilla para la colección de energía. Asimismo en la parte inferior del boggie tenemos montado sobre un rodillo una herradura longitudinal dedicada a los frenos hidráulicos que se aplican sobre el inferior de la parte alada del perfil del riel.

Dando la posibilidad al Boggie de inclinación angular hacia ambos lados (según curva y velocidad) conjuntamente con todo el tren o segmentos; (PENDULAR).



Manteniéndose siempre en la misma posición respecto del riel la herradura de frenado. Los segmentos ya mencionados se unirán entre sí también con soportes elásticos de esta manera se conforma el equivalente a un modulo, (equivale a un coche o vagón de pasajeros), de este mismo modo, (conectando módulos), se alcanza la longitud y capacidad deseada de la formación.

Otra característica importante de esta aplicación de ENR es la capacidad de flexionar todo el tren copiando la curvatura del riel tanto como lo determinen los boggie independientes

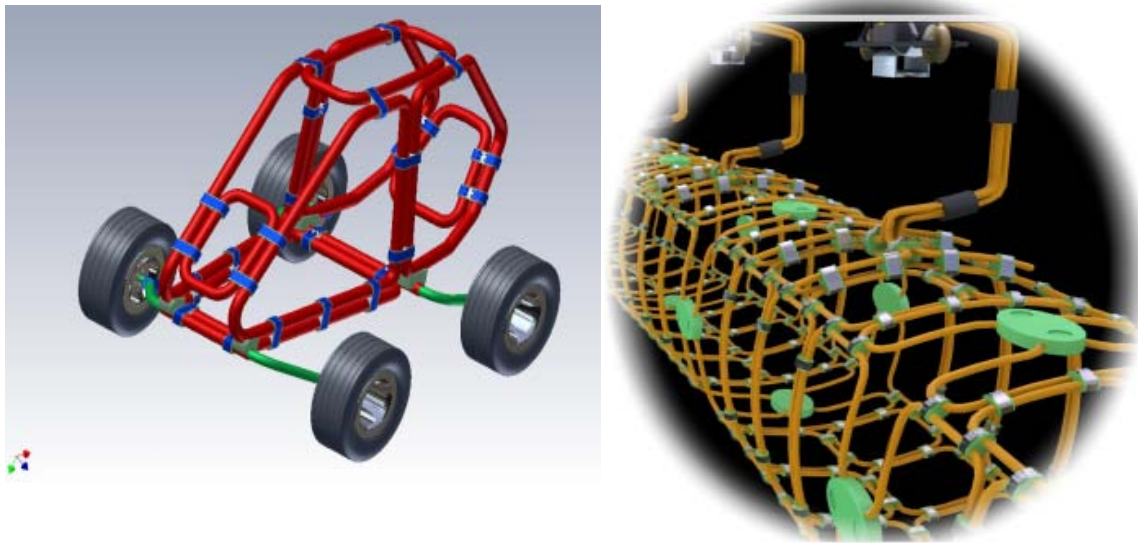
Al igual que en la patente de ENR esto se completa con un enchapado y cubierta exterior formada por Sandwich de bolsitas de plástico PET infladas y atrapadas entre 2 chapas del mismo plástico; por último por dentro y por fuera se tapiza con un laminado elástico.

ESTRUCTURAS NO RÍGIDAS (ENR):

El nuevo concepto estructural. ¿Revolución en la construcción de vehículos?

MEMORIA DESCRIPTIVA:

En concreto se trata de definir un comienzo o inicio de una nueva forma de implementación y/o construcción de automóviles (aplicable también a otros medios de transporte, en este caso a los coches del tren TAR) específicamente, su estructura, partiendo desde la base o origen del automotor, se han desarrollado desde lo básico como un carro de caballos con un eje hasta los más sofisticados autos de hoy todos se han desarrollado en una estructura básicamente rígida, si bien es cierto que los materiales de hoy empleados poseen una cierta característica de flexión, pero esta no es de gran preponderancia en los basamentos de



estructuras actuales; no quiero decir que no es materia de estudios los materiales empleados y su flexibilidad característica, sino que los diseños de estructura de vehículos actuales se siguen basando en un concepto de rigidez tal como los primeros automóviles. Obviamente que otra cosa es los desarrollos actuales de modernas suspensiones que hoy contamos, que no debemos confundir.

Lo que se trata de establecer en este proyecto es un sistema de estructuras flexibles o ENR, de total versatilidad en cuanto a diferente diseño se la quiera emplear.

LA IDEA BASICA

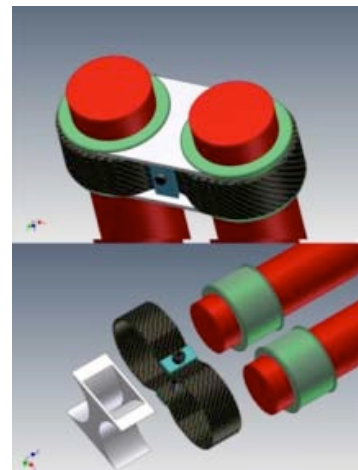
Es formar una estructura convenientemente reforzada, formadas por componentes rígidos y componentes flexibles convenientemente preparados. Estando los componentes rígidos sujetos entre si por medio de un ligamento o componente flexible de esta forma se debe llegar a conformar una estructura debidamente estable para su aplicación y al mismo tiempo no siendo totalmente rígida lo que le conferirá un modo distinto en el comportamiento habitual de una estructura y sus esfuerzos a la que es sometida en circunstancias dadas.

En este caso concretamente se ha desarrollado una estructura para un pequeño vehículo todo terreno formado por tubos de acero los cuales forman parte de piezas independientes, en distintos tipos de curvas que se cierran completando el círculo o forma dada uniendo los extremos del mismo; estas piezas son fijadas convenientemente unas con otras a través de un soporte flexible.

DETALLE DE SOPORTE:

Conformado por una vértebra central donde apoyan los tubos, la misma está recubierta de una capa de caucho o goma que continúa cerrando el círculo que abrazara el tubo, y por último una abrazadera que da el ajuste a todo el conjunto.

Las características que brinda y a desarrollar de este nuevo concepto son totales en cuanto a versatilidad. En cuanto a aplicación se refiere tanto industrial como construcciones caseras dado que su límite de adaptabilidad no es otro que el de la imaginación del diseñador. Por tanto son totales las posibilidades de factibilidad y facilidad para llevar a cabo o construir cualquier tipo de prototipo que se quiera experimentar.



FUTURO Y PERSPECTIVAS

Por último y tratando de abrir nuestras actuales perspectivas de observación e investigación; citar que hoy en día los automóviles que son estructuras rígidas que se están dotando cada vez mas de elementos de amortiguación para las colisiones como son las bolsas de aire. Asimismo se deja las bases sentada en este proyecto para un próximo e inmediato ya que estaría intrínsecamente relacionado con este; como es el total reemplazo a lo que hace a chapa o carrocería que llamamos actualmente, y que en un sistema ENR seria totalmente incompatible por ejemplo un carrozado actual de chapa por ser este básicamente rígido.

REVESTIMIENTOS FLEXIBLES PROTECTORES



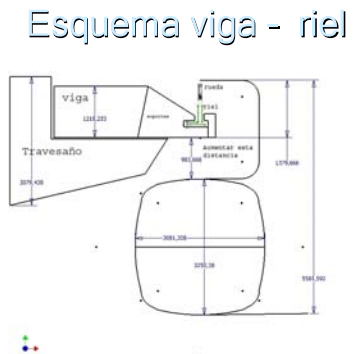
Por tanto el carrozado a desarrollar seria tipo flexible como laminas de plástico (por ejemplo tereftalato de polietileno, PET), a modo de sándwich y entre ellas bolsas plásticas infladas con aire de tamaños variados.

Entiendo que es un nuevo desafío y sobre todo, mas que desafío, es un planteo para la industria actual ya que no es difícil de alcanzar ante la sencillez descripta; con tecnologías sofisticadas que poseemos hoy.

(INPI entrada N° P 04010... recientemente concedida)

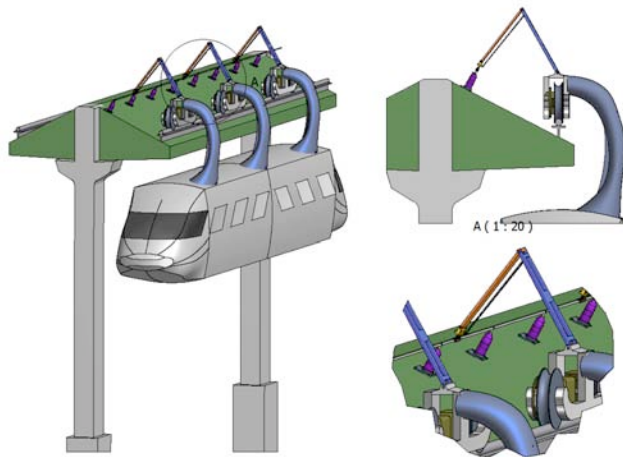
COMPARTIVAS Y ECOLOGIA

Sistemas del TAR



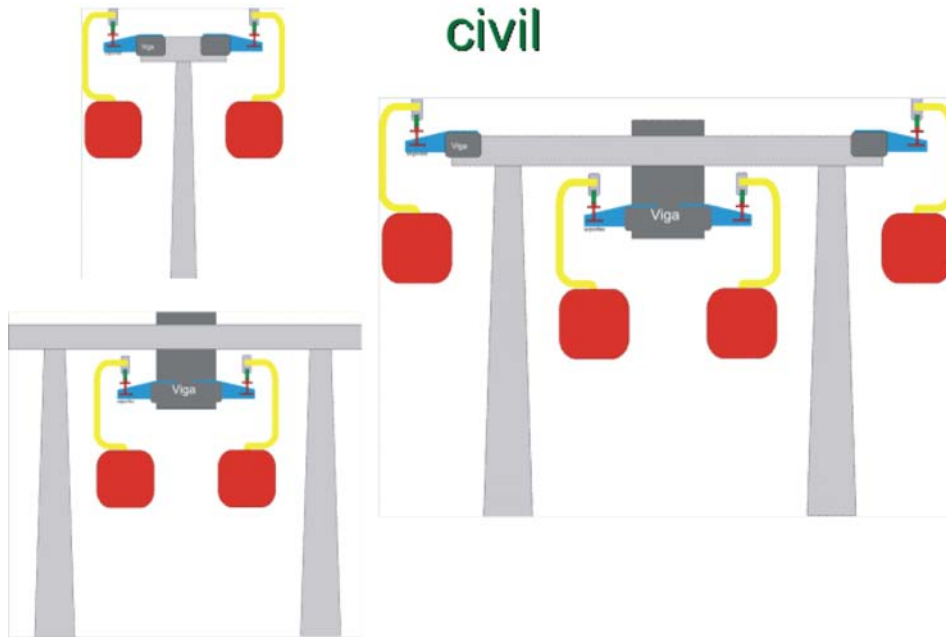
Sistemas Actuales

Sist. Eléctrico TAR



El sistema de pilotes, travesaños y vigas de hormigón armado para el riel elevado constituyen el fundamento; lo de mayor envergadura, decisivo y preponderante del sistema planteado. Por lo tanto ponemos a consideración el potencial y la versatilidad en la construcción civil, según requerimientos y presupuestos buscados.

Total versatilidad de construcción civil

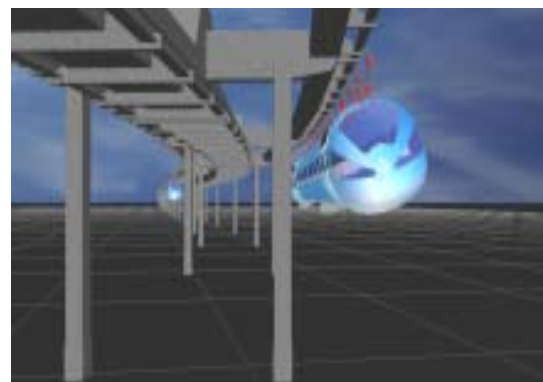


Estas son las algunas de las posibilidades a tener en cuenta para el estudio de su aplicación, partiendo de un sistema de una sola columna con riel de cada lado pensado para un sistema de pasajeros urbanos e interurbanos; con mayor refuerzo dimensional para tren de cargas o uso mixto. Los restantes son sistemas a 2 columnas con hasta 4 rieles, usando los centrales para cargas y los externos para pasajeros.

PENDULAR:



Trenes pendulares en CEE



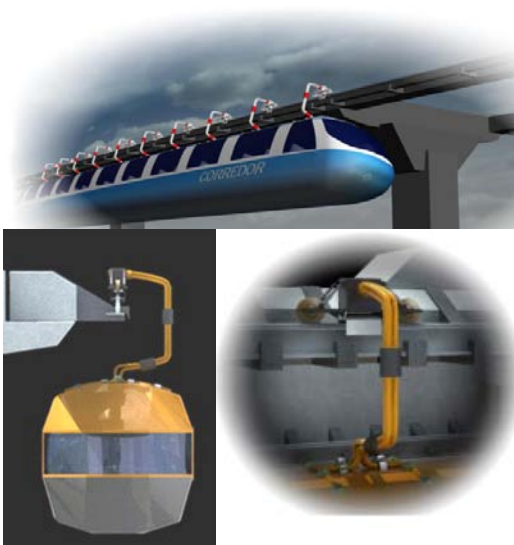
Tren TAR pendular Natural. Resultante de:
F. gravedad y F. centrifuga

Europa aún estudia diversos sistemas de pendulación o basculación, natural o activa. Consisten en sistemas implementados en los trenes para forzar una inclinación lateral de modo de favorecer la velocidad en las curvas y el confort al pasajero. Estos sistemas de cierta complejidad mecánica e hidráulica aparte del consecuente encarecimiento constructivo y consumo de energía que su utilización implica, todavía no logra la eficiencia anhelada. En nuestro sistema la pendulación es completamente natural y totalmente eficiente ya que es exacta, (en cuanto a grados de inclinación) por naturaleza de un péndulo propiamente dicho que es el mismo tren al estar colgado desde el monorraíl elevado.

Otro aspecto estratégico económico muy importante es el hecho que en estos países por una parte, se ven obligados a implementar estos mecanismos costosos en la suspensiones de los coches para evitar los grandes gastos que significa cambiar la estructura de los tendidos de rieles sobre el suelo.

Aquí es donde radica nuestra ventaja; que al tener que renovar totalmente nuestros tendidos de vías, es clave la implementación de un sistema moderno, de larga vida útil y muy eficiente en la relación costos, mantenimiento, versatilidad e impacto laboral y ambiental, como lo es nuestro sistema TAR.

¿Somos los únicos?

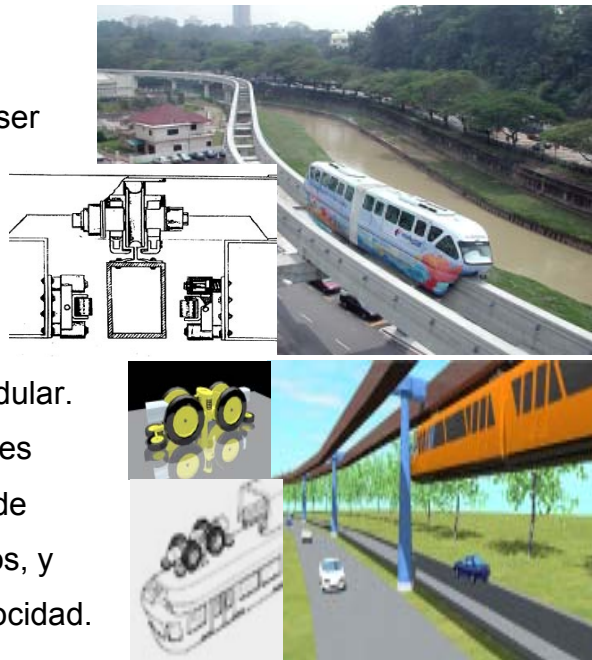


Nuestro sistema:
Monorraíl colgante. Completamente pendular por gravedad y fuerza centrífuga. Totalmente configurable para Alta y baja velocidad. Contando además, con las ENR; confiriéndole características inigualables en cuanto a versatilidad y seguridad.

A continuación otros sistemas en el mundo como podemos ver en este caso se trata de un monorriel elevado el tren va montado sobre este; (allí pierde toda posibilidad de usar su maza para estabilidad como en el caso de nuestro TAR), usando un sistema de 3 apoyos, uno vertical (el cual soporta el peso total) y 2 laterales horizontales sobre una viga de cemento. Queda totalmente expuesta y comprensible su limitación en estabilidad y alta velocidad. Su tren rodante usa neumáticos, No son aptos para Alta Velocidad.

Otra variante colgante aparenta ser similar al TAR, pero al utilizar dos líneas de apoyos al modo tradicional como trenes tradicionales pero invertido.

Pierde la capacidad de Auto Pendular. Y por ende existen los tradicionales esfuerzos laterales sobre el tren de rodamiento. Necesitan neumáticos, y tampoco son aptos para Alta Velocidad.



Por último **lo tradicional**: conlleva siempre a dos líneas de apoyo, a manera de los trenes actuales sobre tendidos tradicionales en tierra, con toda la consabida problemática de estabilidad y la complejidad de aplicación y desarrollo de sistemas pendulantes activos. Tema aparte: lo comprometido en operatividad e interferencias con la circulación de otros medios de transporte y demás.

De la misma manera se puede decir del último colgante chino de tracción y levitación magnética; este como la versión invertida sobre rieles o monorriel elevado o en tierra; aún suma complejidad a su tracción magnética en materia de estabilidad y velocidad dado a su sujeción en dos líneas de apoyo.



ECOLOGIA

- * Fabricación con menor consumo de Energía, y mucho menos cantidad de herramientas y maquinaria especiales...
- * Supera a la mejor relación Peso / Potencia conocida hasta el momento
- * Consumo mínimo por persona o carga transportada.
- * Posibilidad multi-combustibles o energía y multiplicidad de motorización.
- * Reciclabilidad total e inmediata sin grandes procesos.
- * Resultado: Menor Contaminación
- * Menor Impacto ambiental
- * Favorable impacto socio-económico:
Fabricas, Constructoras = Fuentes de trabajo, (verdadera sustentabilidad).

Las proyecciones tenidas en cuenta en este concepto, (TAR), supera con amplitud todo aquello que se denomina Tren verde o Línea verde etc. pues el nivel que alcanza fácilmente este sistema, lo coloca a la vanguardia en los ítems mencionados y analizados ecológicamente.

Comparativas de Peso y Energía

- * Locomotora Diesel, formación con 6 coches, 500 personas
- * Material rodante = 360 Tn. ; 720 Kg./ persona transportada.
- * Consumo = 1500 Kw ; 3.000 W/ pers. transp. (330 L/h de combustible)

- * Coche motor, 2 coches unidos, 196 personas
- * Material rodante = 63 Tn. ; 321 Kg./ persona transportada.
- * Consumo = 310 Kw ; 1.580 W/ pers. Transp.

- * Tren AV, 4 coches , 360 personas

- * Material rodante = 220 Tn. ; 611 Kg./ persona transportada.
- * Consumo = 4000 Kw ; 11.000 W/ pers. Transp. (250 km/h)

- * Tren Alto Rendimiento,
- * Configuración equivalente a tren AV de 4 coches, 360 personas
- * Material rodante = 100 Tn. ; 277 Kg./ persona transportada.
- * Consumo = 2000 Kw ; 5.550 W/ pers. Transp. (250 km/h)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

A continuación se detalla el proceso para inicio de las actividades ejecutivas en términos generales.

Área Materiales
Metales, Elastómeros, Plásticos, Polímeros, etc. (Tren)
Metales, Concreto, Áridos, M/Electrificación (Obra civil)
TAREAS
Consensuar lista de Materiales Tentativos a utilizar
Contactos con empresas proveedoras líderes Nacionales
Asesoramiento Técnico, Trabajo en Equipo, Lograr el insumo correcto, adquirir bases de conocimientos de propiedades de cada material.
Elaboración tabla de costos materiales.
Evaluar y mostrar formas o esquemas de convenios alcanzados con las empresas.
Área Diseño:
TAREAS
Diseño propiamente dicho Sist. De tren TAR, (mecánica), ENR etc.
Cuantificación
Planos y maquetas virtuales
Ídem Obra Civil (estructuras de riel elevado)
Área Gestión Tren TAR
TAREAS
Sistemas: Mecánicos, Eléctricos, Electrónicos, Informáticos y Seguridad.
Simulación digital
Simulación Estática y Dinámica
Simulación de Esfuerzos, Fatiga y otros.
Planos y cuantificación de cada sistema.
Mano de obra: Tabla de Cuantificación y especialidad
Estimación de Mantenimiento, Vida útil, recambio, Reciclabilidad
reparaciones, restauraciones.

Área Gestión Civil Riel elevado (AREA DETERMINANTE DEL PROYECTO)
TAREAS
Sistemas: Estructuras Hormigón Arm. Riel (aceros), Electrificación, Informática, Seguridad
Equipamiento, Instalaciones, Infraestructura andenes Estaciones Etc.
Simulación digital
Simulación Estática y Dinámica
Simulación de Esfuerzos, Fatiga y otros.
Planos y cuantificación de cada sistema.
Mano de obra: Tabla de Cuantificación y especialidad
Estimación de Mantenimiento, Vida útil, recambio, Reciclabilidad
reparaciones, restauraciones. (según componente)
Área Ensayos, Pruebas y Prototipo Operativo
TAREAS
Ensayos de esfuerzos y fatiga en partes de estructuras
Pruebas de seguridad destructivas y otras.
Elaboración de tablas de resultados en todos los sistemas
Prototipo Operativo:
Gestión de predio para evaluación. 10 a 30 Km de extensión.
Estimación y presupuesto de obra.
Mano de obra: Tabla de Cuantificación y especialidad
Área Comparativas y Resultados.
TAREAS
Comparativas de; Costos, tiempos de Construcción, Impacto, Reciclabilidad
Consumo de energía, Peso de coches y Peso transportado
Comparativas. Mecánica, Eléctrica ó energética, Estructurales, Seguridad.
Tablas de resultados, estadística de estudios y desarrollos.
Clasificación, preparación para presentación y ejecución de obra de todo el material obtenido.
Resumen general.

ESTIMACIÓN DE COSTOS

¡El mundo pide costos!...

Mas allá del alcance de esta comparativa de costos, y haciendo todas las salvedades del caso, solamente recordar que esta basado en costos reales sin incluir gastos extraordinarios y de índole conexas al mismo; como por ejemplo estudios, expropiaciones, legales, servidumbres etc. Tampoco costos y comisiones públicas y/o privadas.

No incluimos los costos de estaciones por ser esta una constante para todo tipo de ferrocarril, incluso el hecho de ser elevado. Además estas dependen del diseño urbanístico, futurista e innovador que se considere otorgar para cumplir con todos los requerimientos sociales y asegurar el correcto acceso para todas las personas. Incluyendo allí toda construcción, adaptaciones y reformas edilicias. Para dar solamente un costo real con la mayor corrección posible dado el particular.

Importante!...

No son menores las consideraciones primarias o lineales en todo presupuesto:

- **La longitud total del sistema:** En muchos casos, los costes pueden reducirse más largo es un sistema.
- **Topografía:** ¿El terreno llano o montañoso, ¿hay muchos caminos o ríos para cruzar?
- **Ubicación:** ¿Qué es el acceso de los equipos de construcción? ¿Habrá mucho tráfico o otros impedimentos para la construcción?
- **Servicios:** Relocalización de tuberías de agua, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc pueden tener un efecto significativo sobre el aumento de costos.
- **Tierra:** ¿Qué cantidad de tierra debe ser comprado o servidumbres que se adquiere?
- **Necesidades de los pasajeros:** ¿De qué tamaño y número de vehículos se requieren? ¿Cuánto tiempo van a esperar en las estaciones?
- **Velocidad:** ¿Cuáles son los requisitos de velocidad del sistema? Son distancias hay tiempo suficiente entre las estaciones de modo que una mayor velocidad que se desea?
- **Número de estaciones:** Cada estación adicional se añade al coste.
- **Estructuras especiales:** túneles, puentes, reconstrucción paso a desnivel o estructuras urbanas ser un factor?
- **Condiciones geotécnicas:** ¿Cuáles son las condiciones del subsuelo? Ellos pueden tener un impacto importante en los costes de cimentación.

- **Mitigación Ambiental:** ¿Será la restauración, protección de la fauna o las paredes de sonido se requiere?

(Tal como lo plantea The Monorail Society en su artículo **¿Cuánto cuesta el Monorriel?**)

En el proyecto TAR, con nuestra visión innovadora, nuestra meta y compromiso con la genuina sustentabilidad, podemos expresar:

- 1- Dejar atrás el concepto que Ferrocarril es igual a Perdida. (A contramano de lo mundialmente conocido; entonces es INEDITO).
- 2- Apuntar a una verdadera gestión a mediano y a largo plazo con la inversión, Privada, Provincial y Nacional para lograr el arraigo de fábricas y constructoras, así no solo consolidamos un nuevo estándar ferroviario, sino también verdadera sustentabilidad, generando numerosos puestos de trabajo a la gente, mejorando la calidad de vida.
- 3- Por ello definitivamente no apuntamos solamente en construir un proyecto solicitado; llave en mano. Vamos un poco mas allá, generando las bases para reconstruir una Industria Nacional, con capacidad de resolver este particular, los del país y todo el cono sur en materia ferroviaria.
- 4- Financiamiento: Trabajando correctamente, con claridad entre los sectores Público y Privado con las premisas anteriores. En otras palabras haciendo bien los deberes. Entonces el Financiamiento no hace falta salir a buscarlo. Viene solo.

¿Los números mandan?...

Comenzamos con el costo de los coches (para el transporte de pasajeros)

En el mercado actual y a la fecha tenemos un costo de \$25.000.- por pasajero transportado. (Expresado en pesos)

Pero lo determinante del proyecto es la estructura elevada de hormigón armado y sus instalaciones para el correcto funcionamiento

Las estimaciones consideradas, basadas principalmente en el estudio estructural y sus elementos correspondientes:

Zapata, Columna, Viga.

Rieles, elementos de fijación.

Electrificación e instalaciones relacionadas

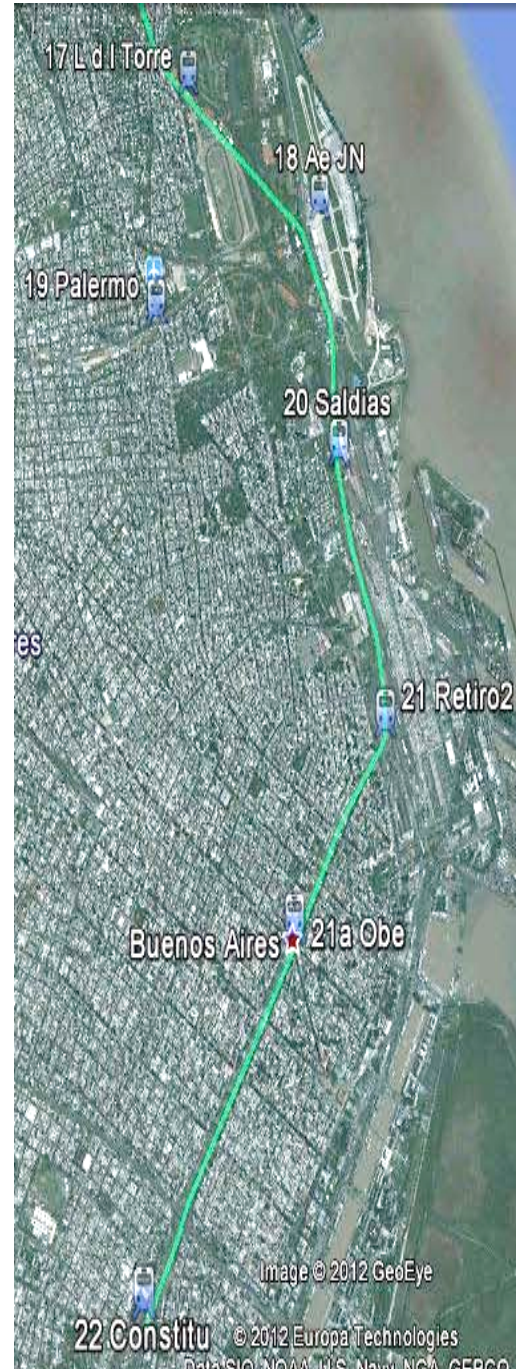
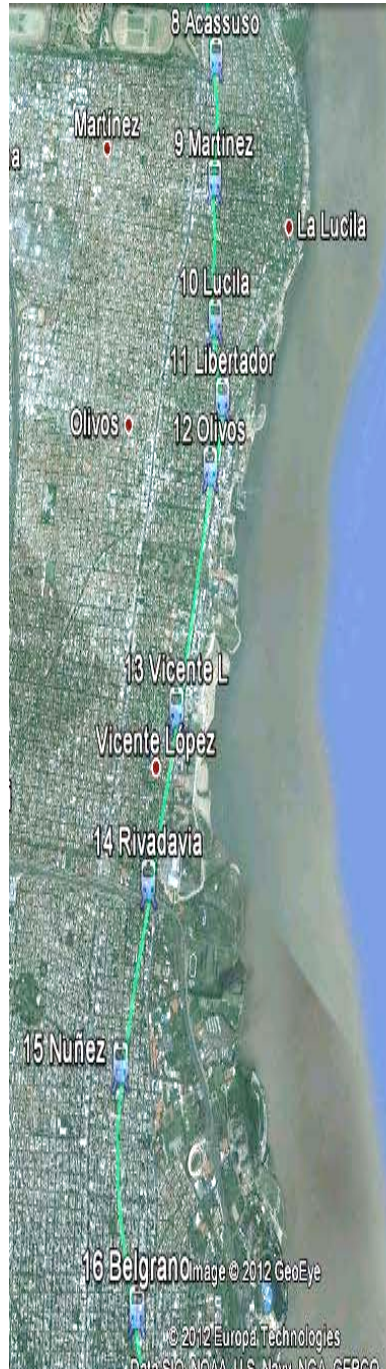
Se contempla además: Estudios de Suelo, topográficos y obrador.

En el mercado actual y a la fecha tenemos un costo de \$50 Millones por Kilómetro. (Expresado en pesos)

UNA TRAZA TENTATIVA

A modo de ejemplo proponemos la siguiente traza reemplazando los actuales ferrocarriles y añadiendo un nuevo recorrido Retiro – Constitución por Av. 9 de julio: Partiendo desde Tigre y terminando en Constitución
Trayecto Total = 32,2 km

Mapas:



CONCLUSIÓN

Esperamos haber cumplido con vuestra expectativa, sabemos que con el esfuerzo de todos y juntos; nuestro proyecto TAR comienza un camino de materialización y perfeccionamiento para adaptarse plenamente a lo solicitado por la ciudad, la gente y la crisis del transporte. Donde es tan importante la ecología que promueve, como las nuevas fuentes de trabajo que brinda al ponerse en marcha innumerables industrias.

Por ello la ecuación final nos dará: Ganancia para todos; y cambiamos el paradigma completamente:

Nunca más, Ferrocarril = Perdidas.-



ENLACES WEB DE MATERIAL DIGITAL

Imágenes y videos del Proyecto TAR

Tren de Alto Rendimiento

www.trenaltrenargentino.com.ar

BIBLIOGRAFIA DIGITAL

<http://www.monorails.org/>

http://www.lightrailnow.org/facts/fa_monorail.htm