

# L'EXPANSION DU CANAL DE PANAMA

## Centre de gravité d'un monde en changement



# HISTORIQUE



*« Il n'y a aucune grande œuvre à entreprendre sur ce continent pour les américains autre que le Canal de Panama »  
Théodore Roosevelt Discours au Congrès 1902*

- En 1881, la première construction, par les Français (Ferdinand de Lesseps), qui ont été obligés d'abandonner leur projet en 1888. La Compagnie du Canal de Panama a fait faillite et après avoir dépensé 287M \$ de l'époque. Ce rêve inachevé a coûté la vie à 22 000 travailleurs.
- 100 000 petits investisseurs perdent leur argent
- Ferdinand de Lesseps fut accusé de trafic d'influence et de détournement de fonds.
- Condamné à 5 ans de prison, il y échappa.

# FERDINAND DE LESSEPS

ville  
vision  
vitalité





# LA VISION DE ROOSEVELT

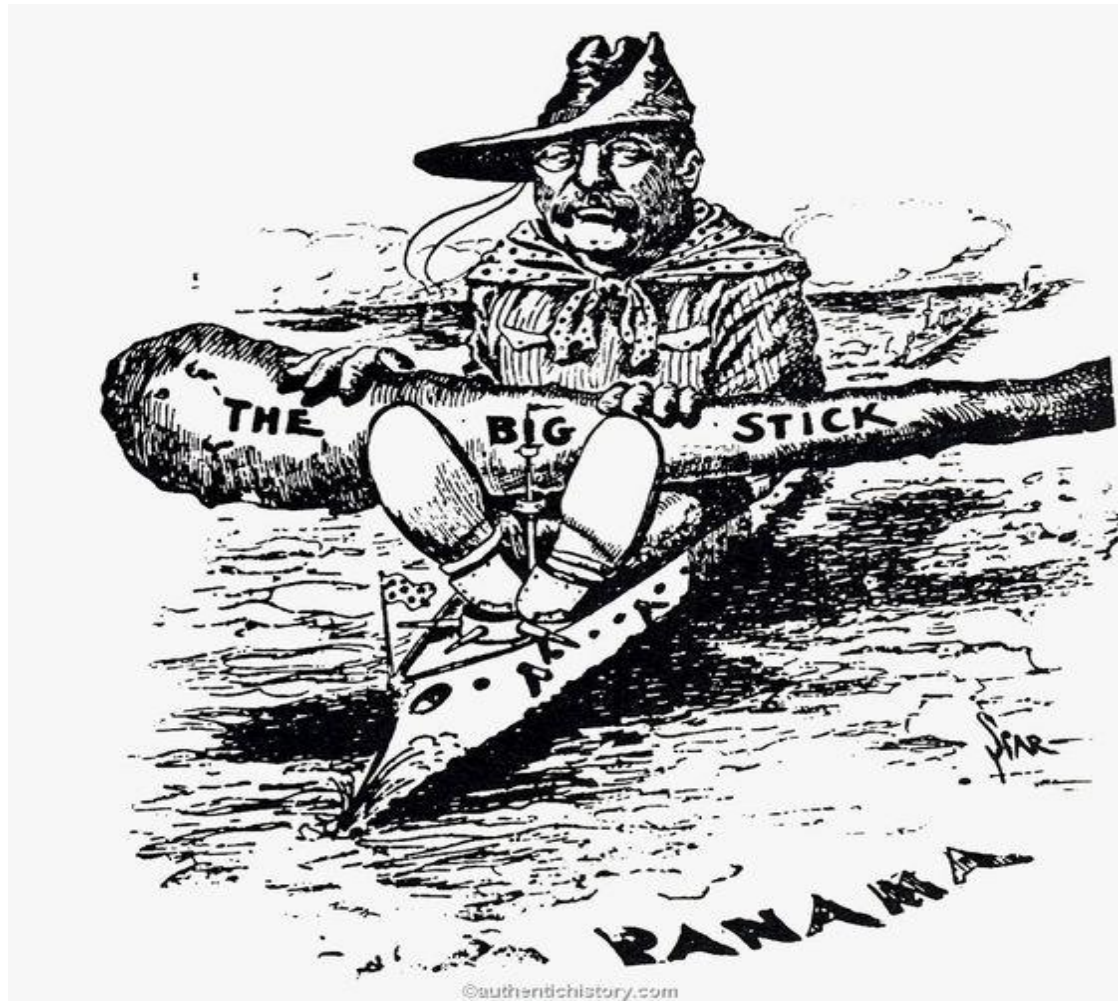
ville  
vision  
vitalité



## UN ENJEU STRATÉGIQUE POUR ROOSEVELT

*Expansion de la puissance américaine dans le monde et leur hégémonie en Amérique Latine.*





- 1902: Achat par les EU de la concession octroyée à Ferdinand De Lesseps ainsi que des équipements pour 40 millions US\$
- 1903: Le Sénat Colombien rejette un accord signé par la Colombie et les EU accordant aux américains le droit de construire et d'opérer le Canal pendant 100 ans.
- 1903: Les EU supportent une rébellion panaméenne qui demande sa séparation de la Colombie.
- 3 novembre 1903: indépendance du Panama.

- 18 novembre 1903: Signature du Traité-Hays-Bunan-Varilla avec Panama. Les EU se voient accordés la souveraineté pour toujours sur la zone du canal pour une somme de 10 millions US\$ et 250,000 annuellement.
- 15 août 1914: inauguration officielle du Canal de Panama.



- 1973 Début des négociations pour un traité sur la restitution du Canal de Panama.
- 1975 Henry Kissinger: *«Si ces négociations échouent, nous serons battus à mort dans chaque forum international et il y aura des émeutes partout en Amérique latine »*
- 1976 Jimmy Carter est élu Président.



**Signature des accords pour la restitution du Canal de Panama par  
Jimmy Carter et Omar Torrijos**

## 8 septembre 1977

- **Le Traité du Canal de Panama:** La zone du Canal de Panama cesse d'exister le 1er octobre 1979 et le canal lui-même est transféré au Panama le **31 décembre 1999**
- **Le traité de Neutralité:** Les États-Unis peuvent utiliser leur armée pour défendre le canal de Panama contre toute menace à sa neutralité, permettant ainsi l'utilisation perpétuelle du canal

- Bases militaires américaines ont jouées un rôle important dans les interventions militaires en Amérique Latine.
- Importants passage maritime stratégique durant la guerre froide permettant un redéploiement rapide des forces et de l'approvisionnement en cas de guerre mondiale.



*« Mon impression sur le canal de Panama est que la grande révolution qu'il va introduire dans le commerce du monde est le commerce entre l'Est et l'Ouest des États-Unis. »*

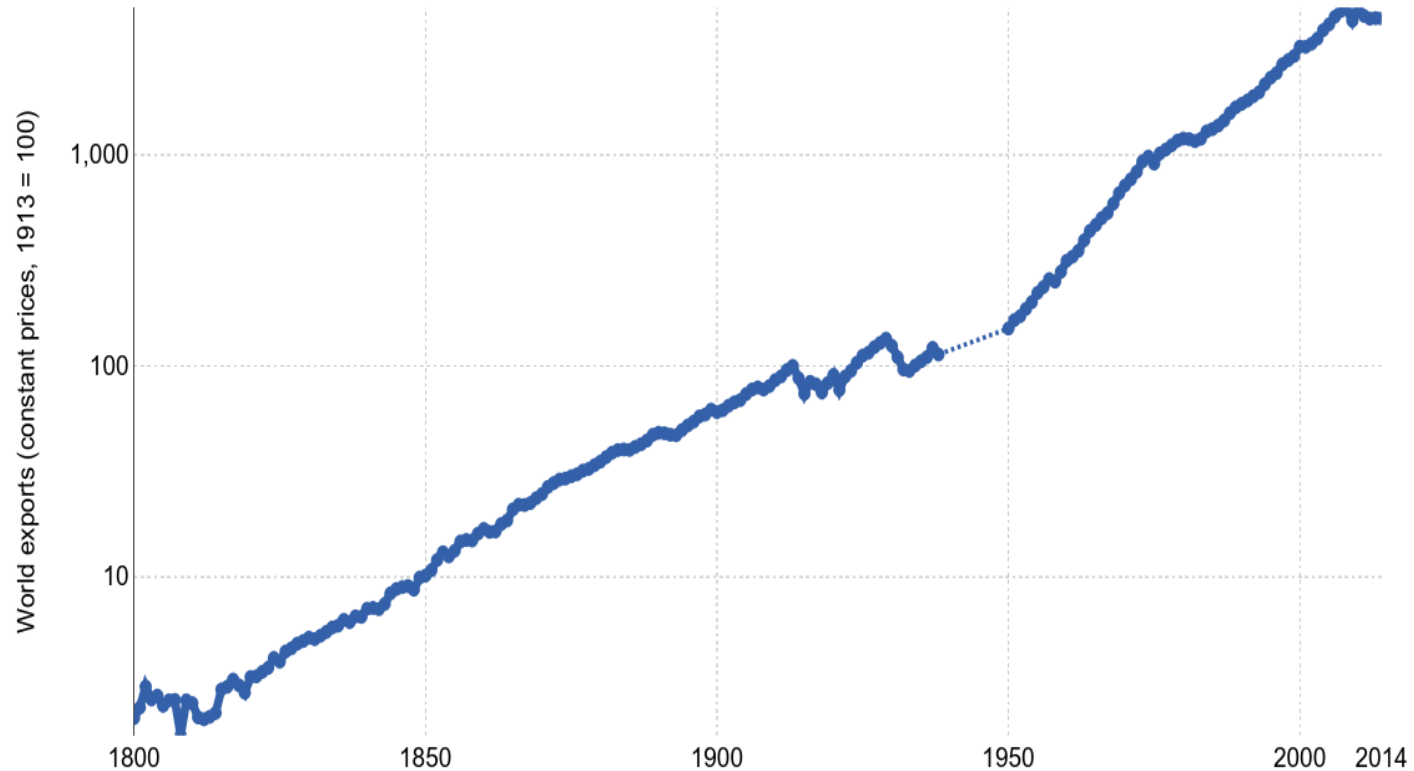
William Howard Taft ( 1909-1913)

Exportations mondiales de marchandises 1915 US 6.9%

- Croissance exponentielle du commerce mondial de marchandises
- La Chine deviens le moteur du commerce mondial
- 90% du Commerce mondial s'effectue par voie maritime
- La révolution du commerce maritime, vecteur de l'expansion du Canal de Panama.

# The value of global exports, 1800 to 2014

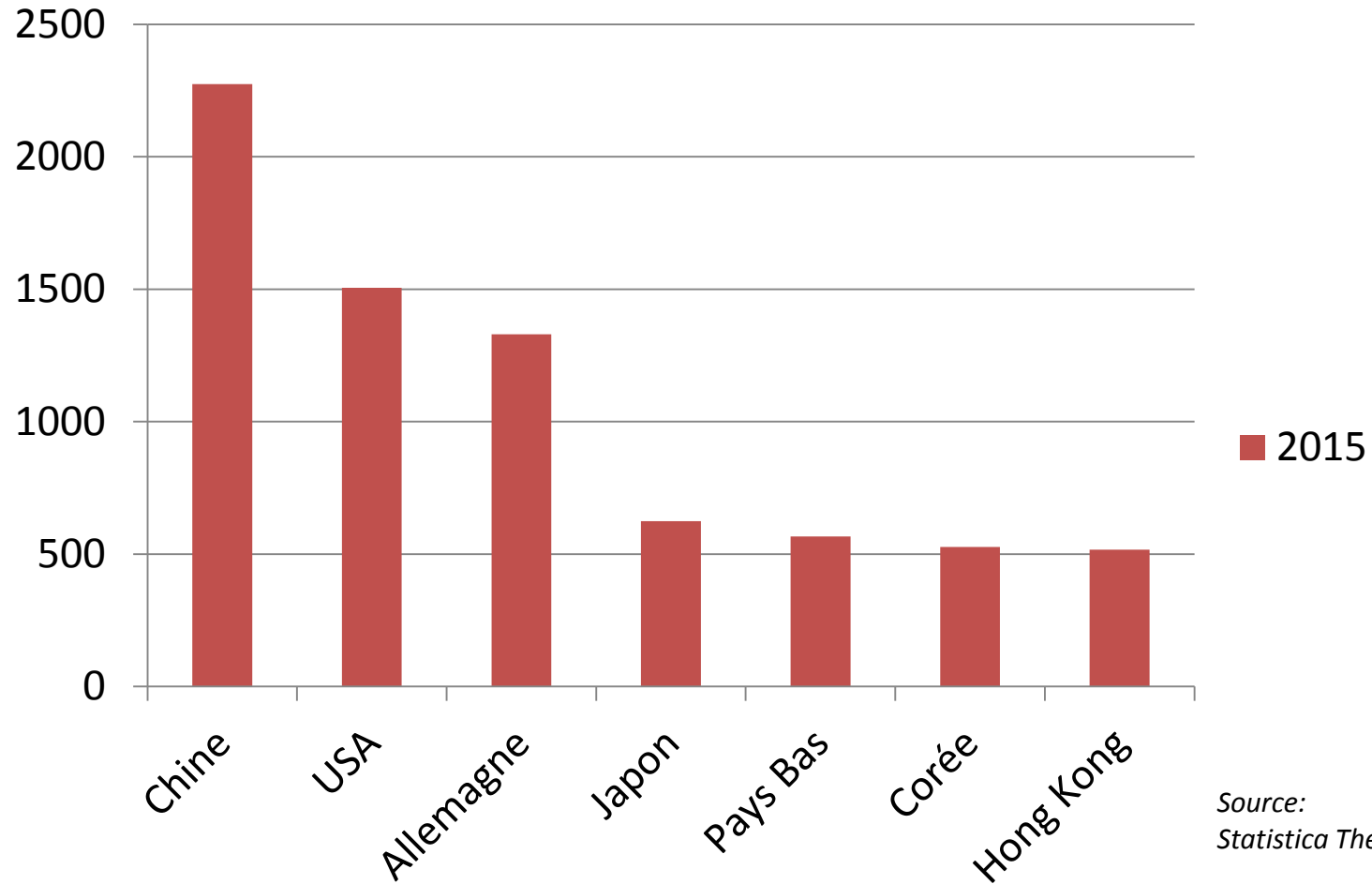
Time series of value of world exports relative to 1913 = 100.



Data source: Federico and Tena-Junguito (2016)

[OurWorldInData.org/international-trade](https://OurWorldInData.org/international-trade) • CC BY-SA

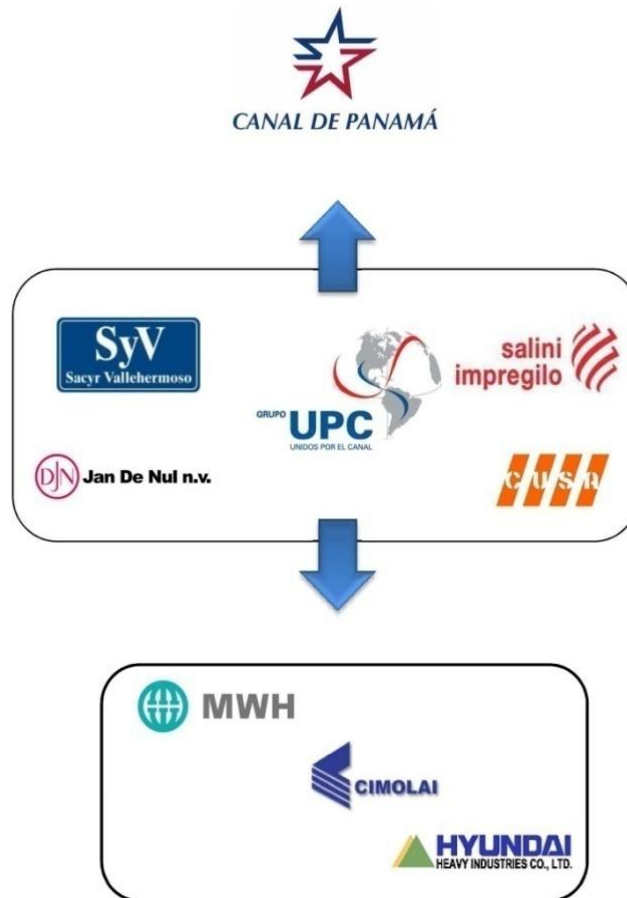
2015



Source:  
Statistica The statistics portal

# **DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE THIRD SET OF LOCKS PANAMA CANAL EXPANSION PROGRAMME**

- The necessity to expand the Canal to larger, bigger ships (Post Panamax) leads to the Canal Expansion Project
- Referendum in Panama of October 22, 2006 approves the construction of the Third set of Locks
- The Project is started on August 25, 2009



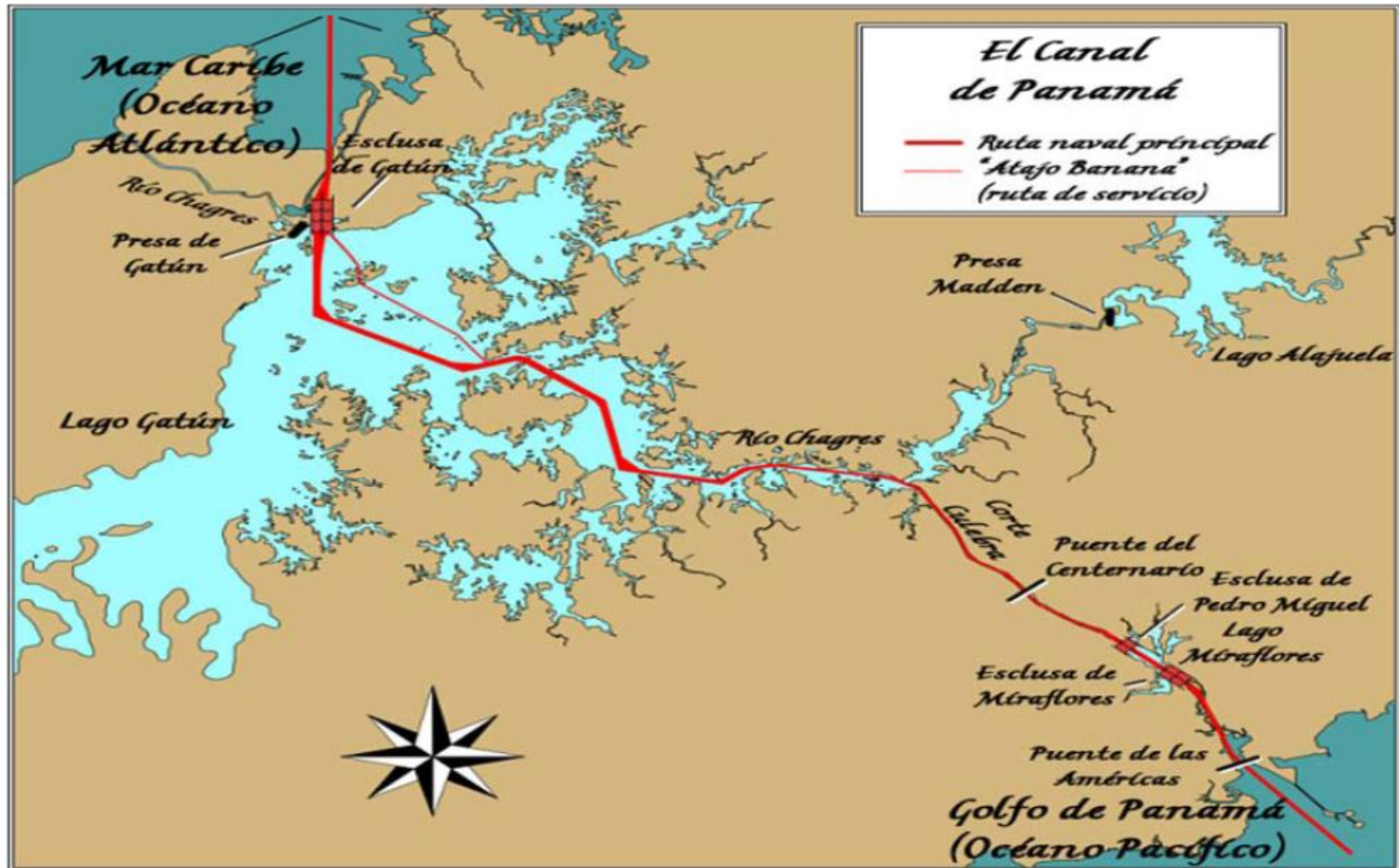
Employer:  
**Autoridad del Canal de Panama**

Contractor:  
**GUPC (Grupo Unidos por el Canal)**

Subcontract - Design  
**Montgomery Watson Harza (líder) - IV Groep - Tetrattech - Sembenelli Consultant**  
(USA, Argentina, Holand and Italy)

Subcontract - Locks Gates  
**Fabrication & Installation:**  
**Cimolai - Italy**

Subcontract - Locks and Water Saving Basins Valves  
**Fabrication and Installation:**  
**Hyundai - South Korea**

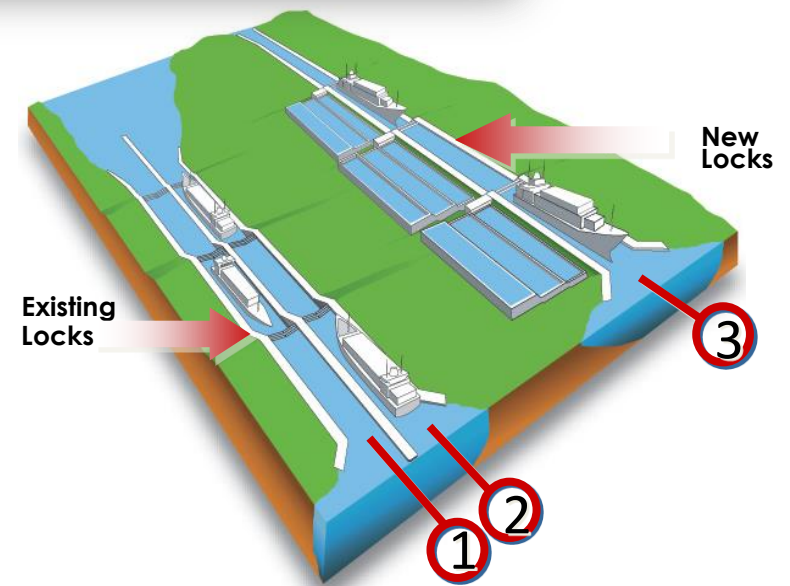


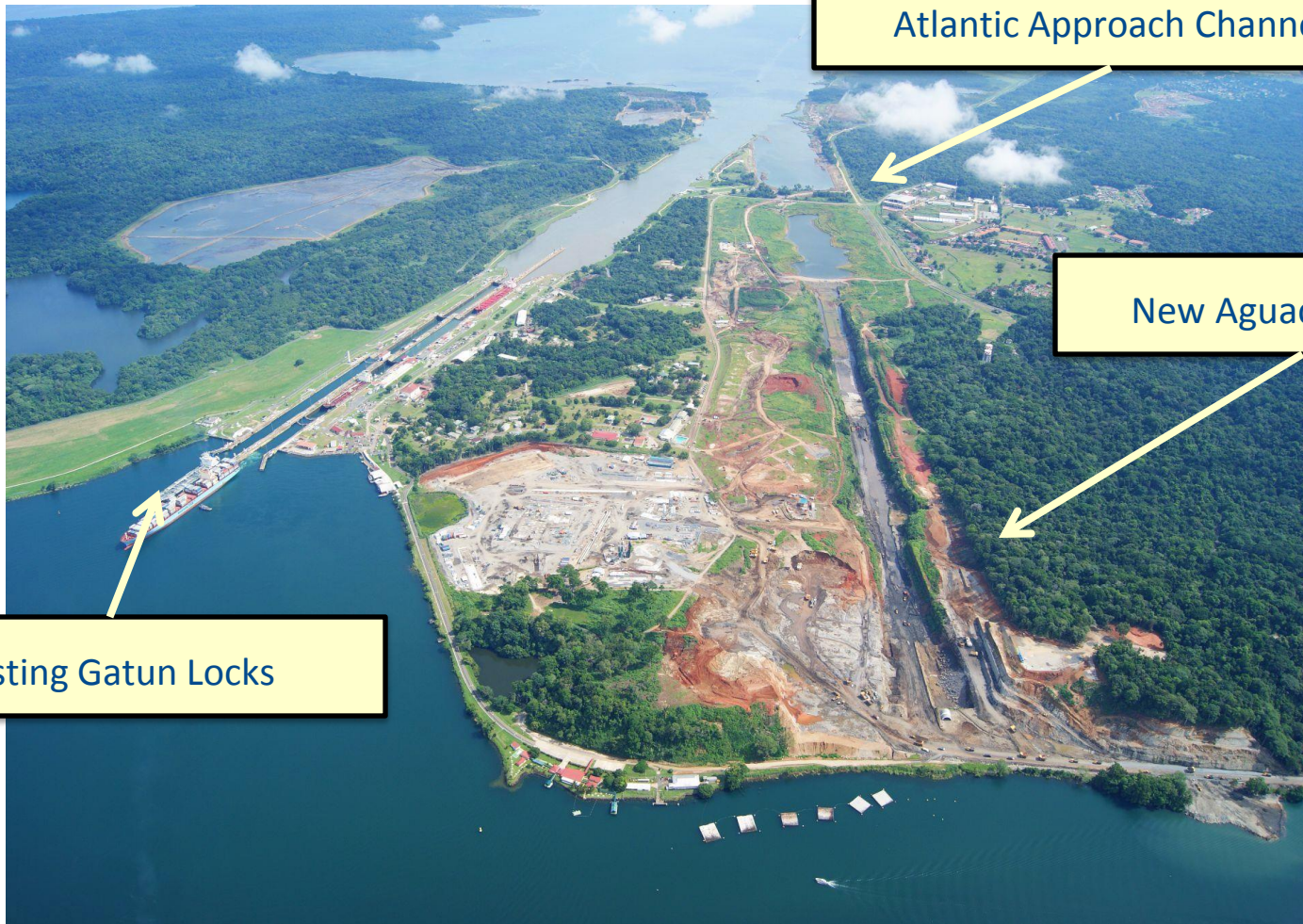




The existing locks consists of 3 complexes:

- Miraflores ( 2 x 9 m ) (Pacific)
- Pedro Miguel ( 1 x 9 m ) (Pacific)
- Gatún Locks ( 3 x 9 meter ) (Atlantic)





Atlantic Approach Channel

New Aguaclara Locks

Existing Gatun Locks

Gatun Lake



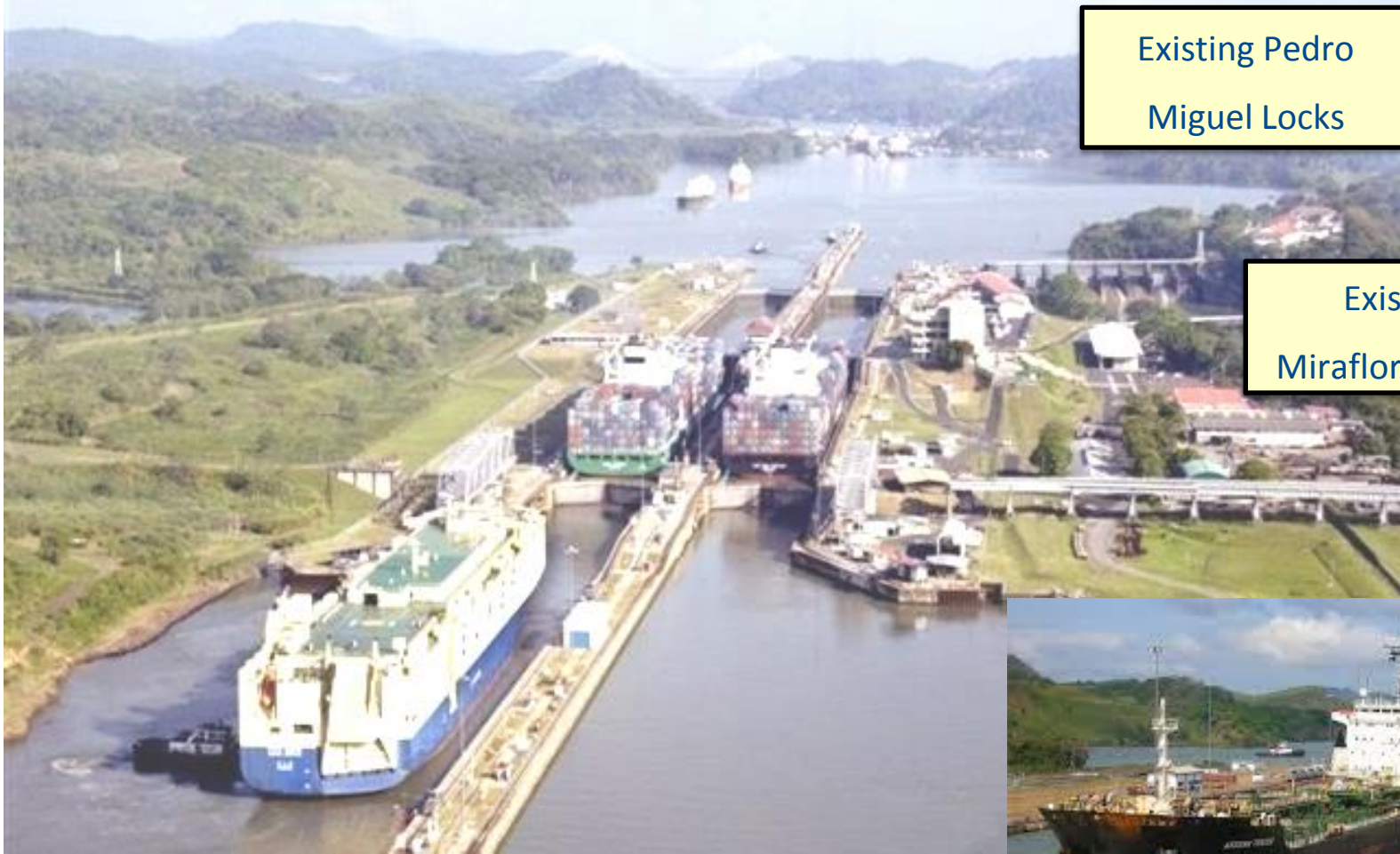
Miraflores Lake

Existing Pedro Miguel Locks

New Cocoli Locks

Existing Miraflores Locks

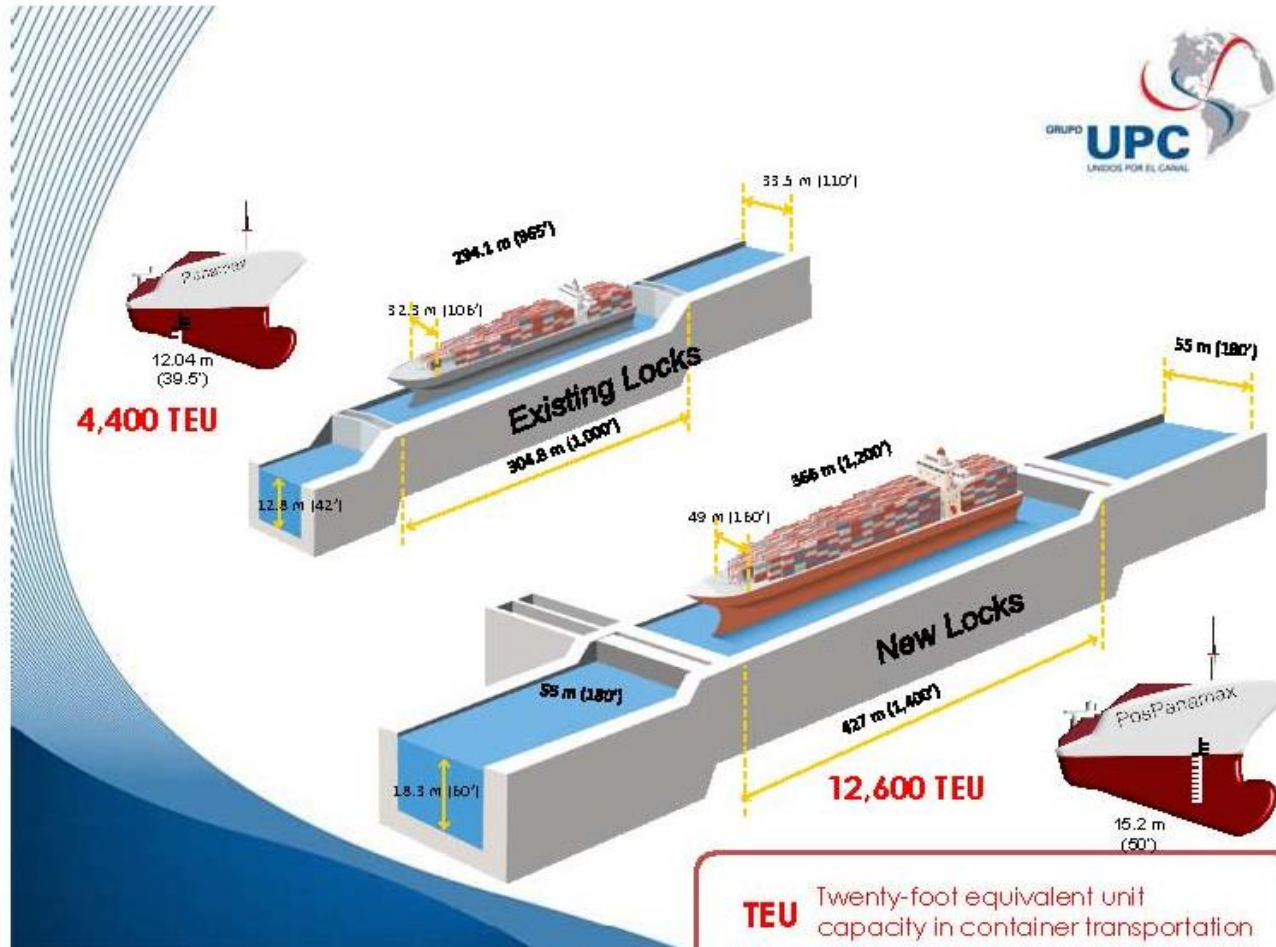
Pacific Ocean



Existing Pedro Miguel Locks

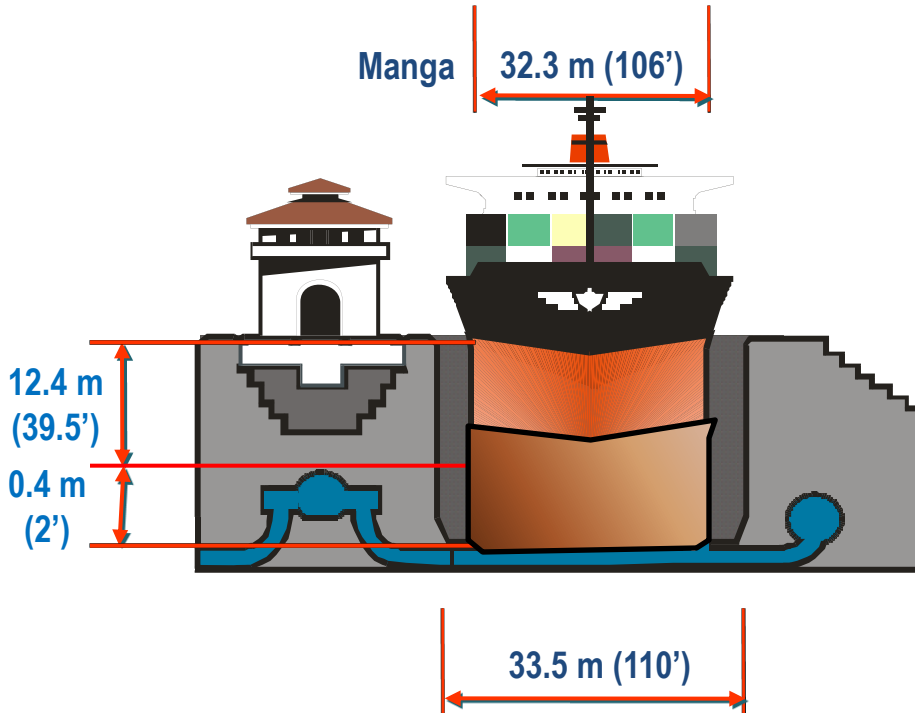
Existing Miraflores Locks



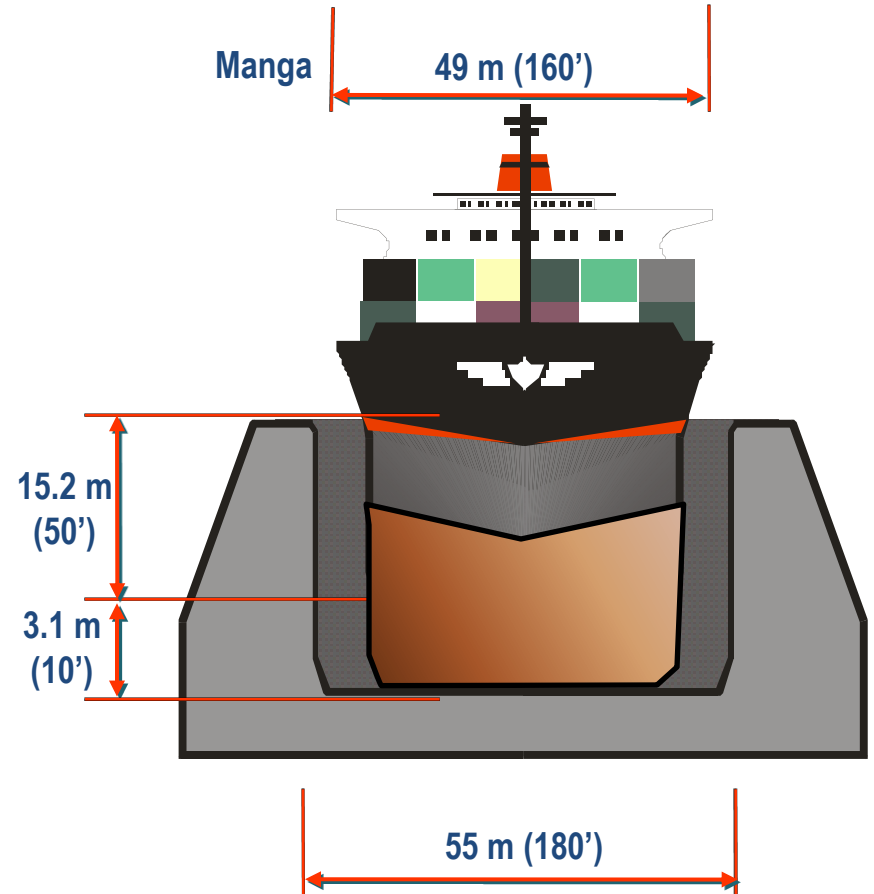


# Dimensions of the Locks

**Panamax**  
Length: 304.8 m (1,000')  
Ship: 294.1 m (965')



**Post-Panamax**  
Length: 427 m (1,400')  
Ship: 366 m (1,200')

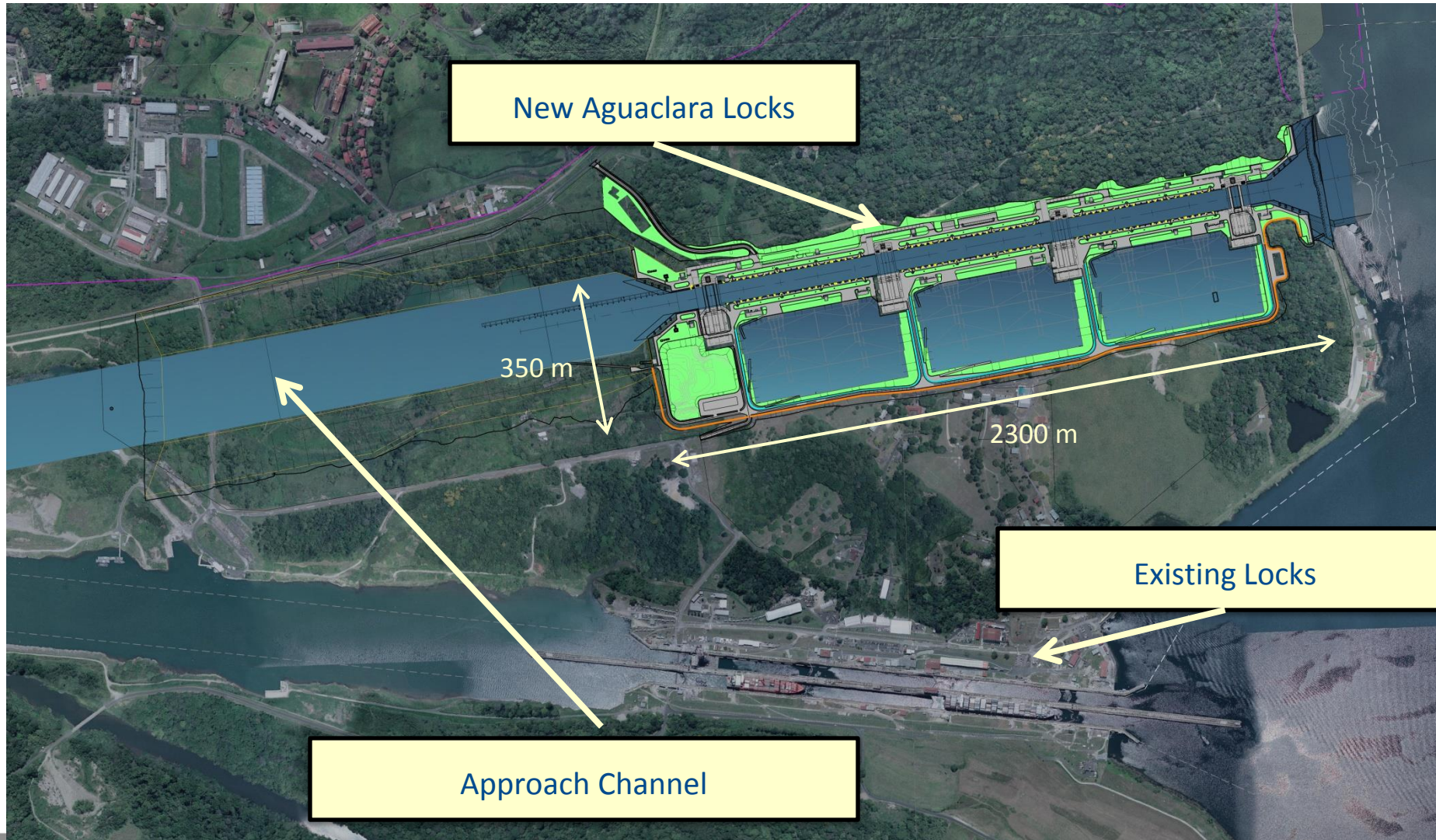


# PACIFIC LOCKS RENDERING

ville  
vision  
vitalité

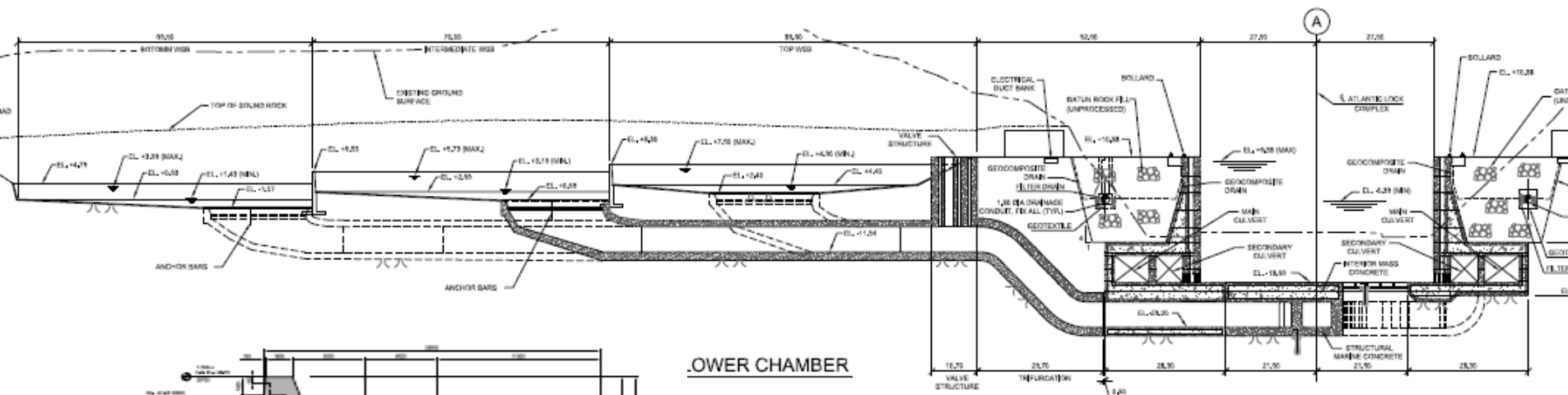


# GENERAL VIEW ATLANTIC SIDE

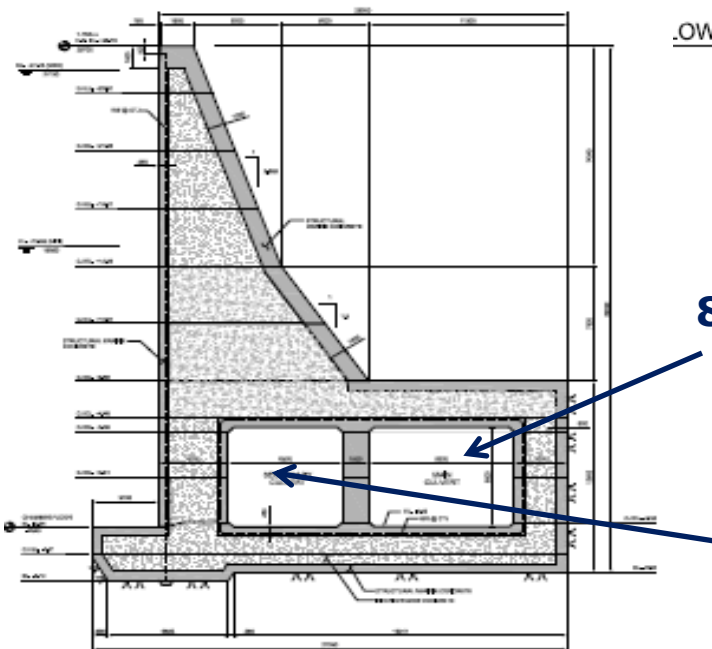




# CROSS SECTION AT LOWER CHAMBER

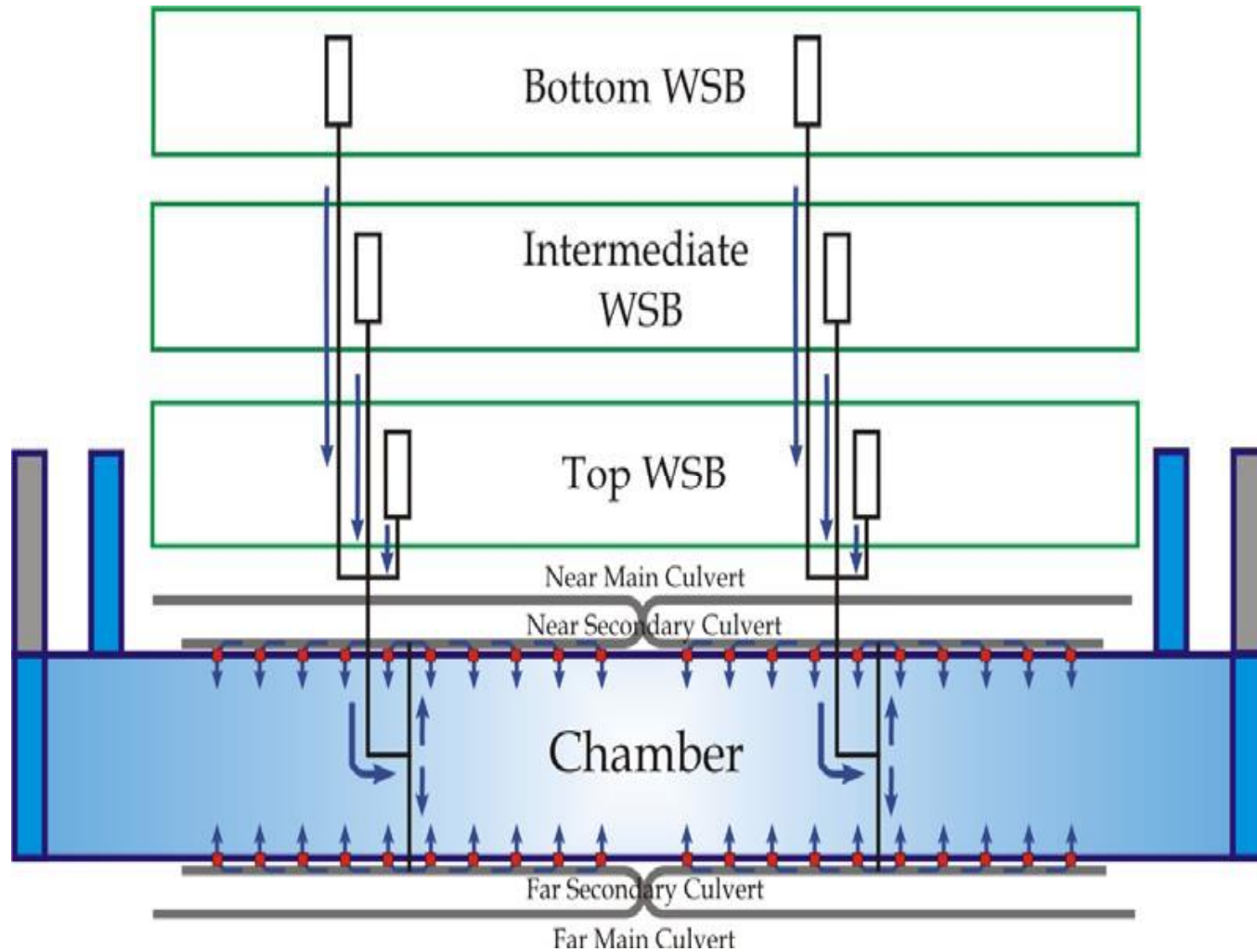


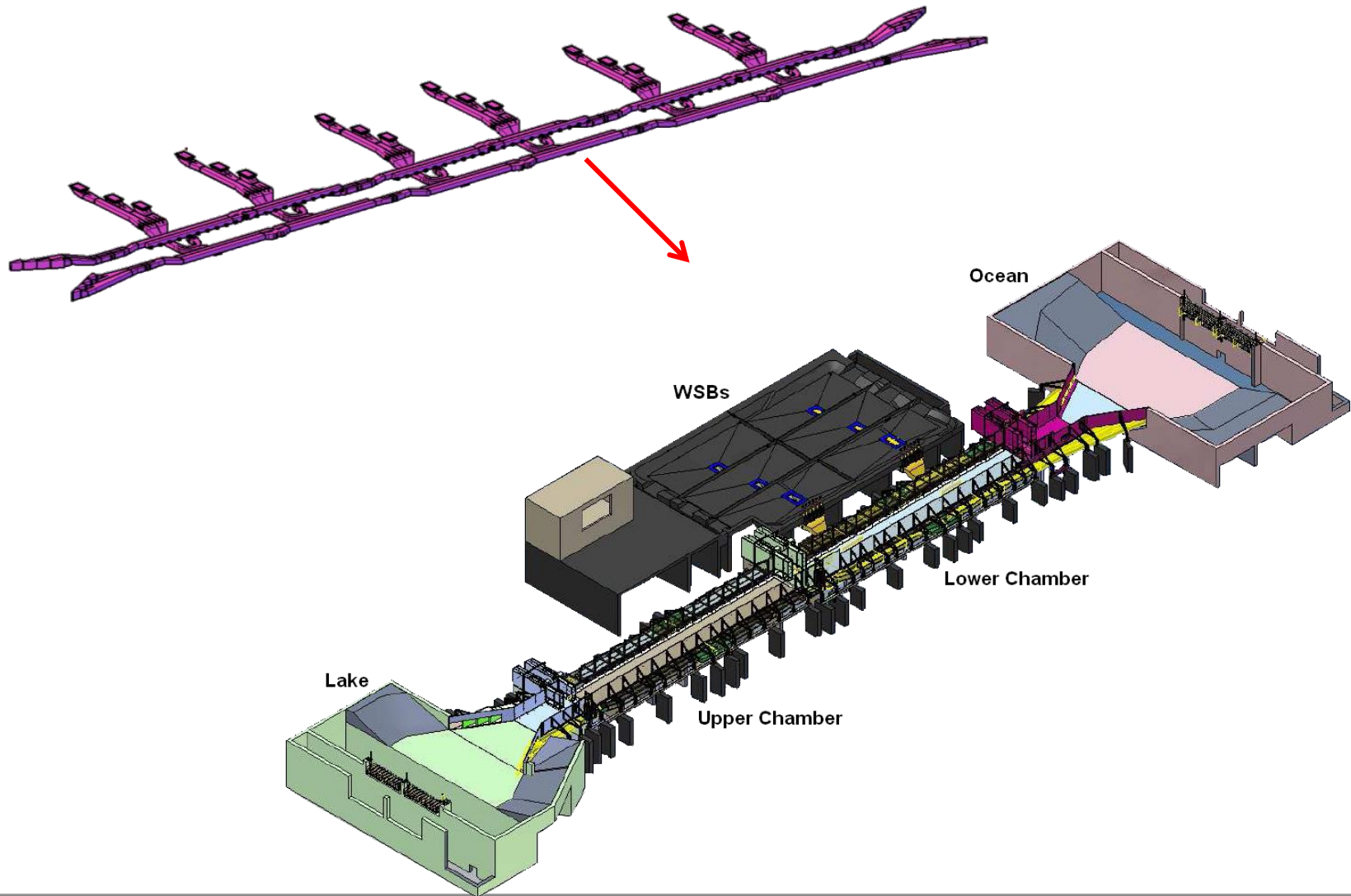
LOWER CHAMBER

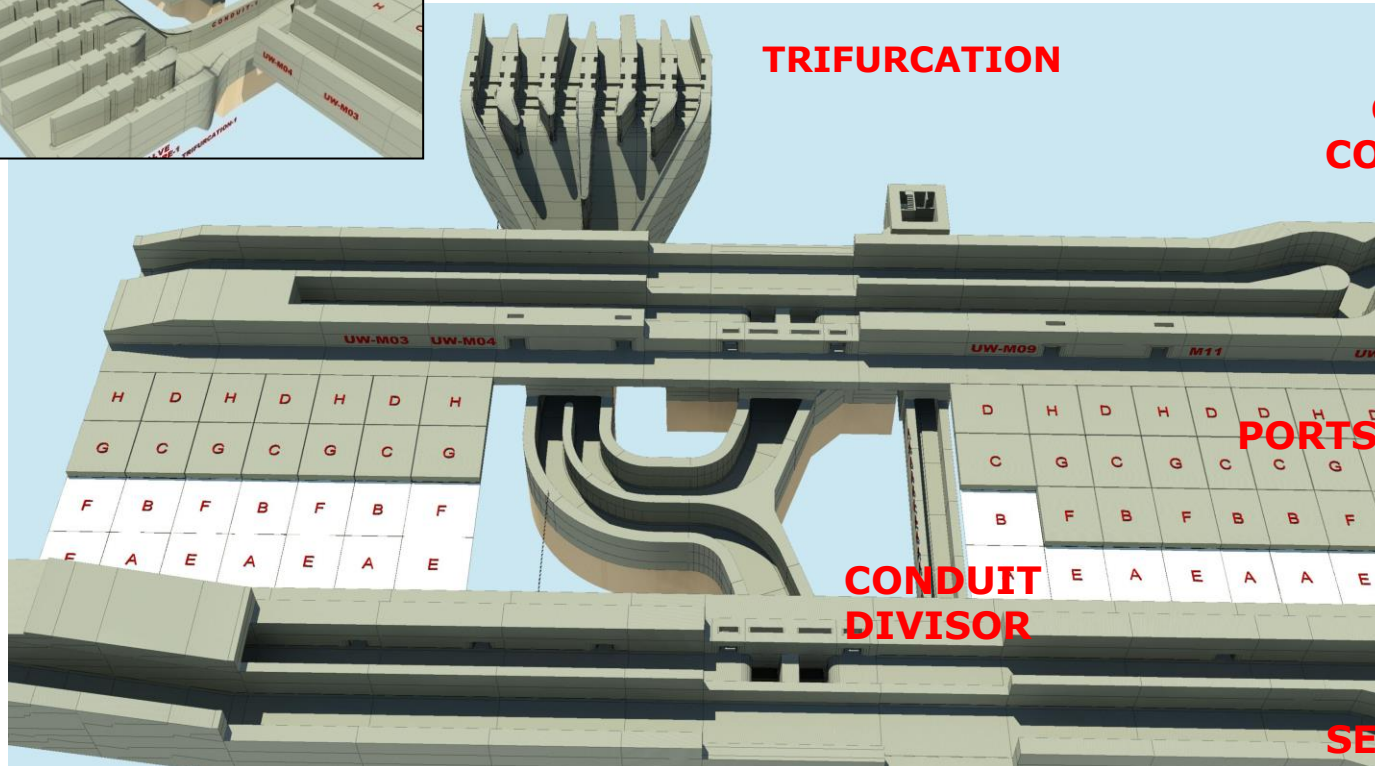
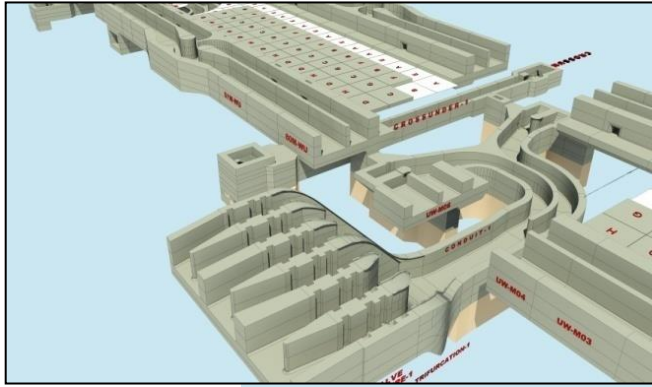


**Main Duct  
8.3m x 6.5m**

**Secondary Duct  
6.5m x 6.5m**







**TRIFURCATION**

**CENTRAL  
CONNECTION**

**PORTS**

**CONDUIT  
DIVISOR**

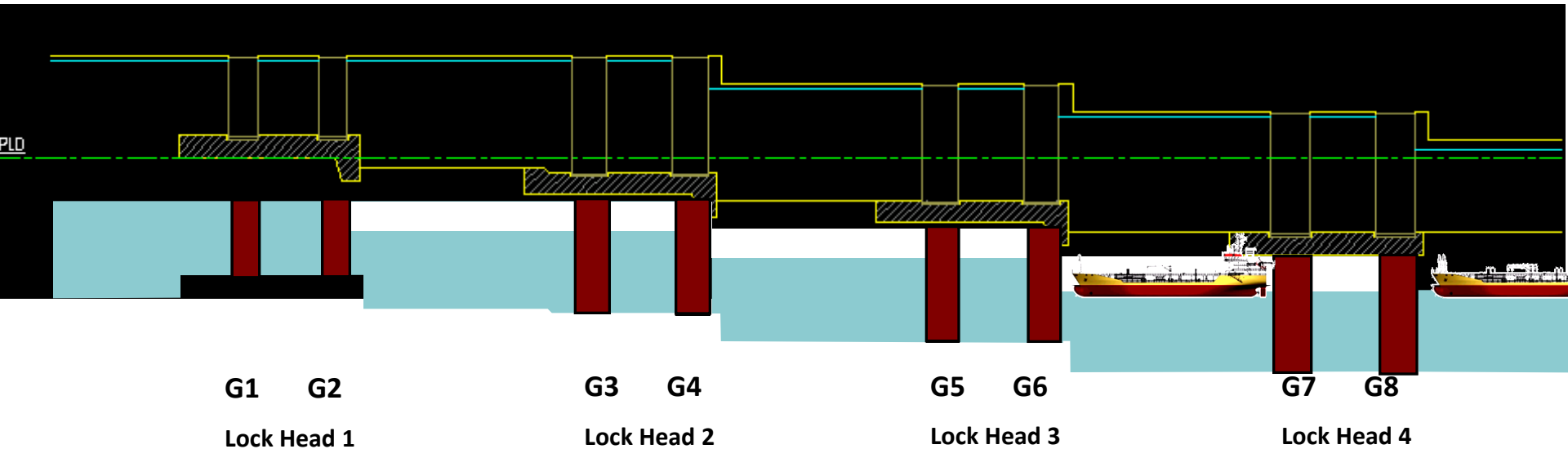
**SECONDARY  
CULVERT**

**CONNECTION  
SECONDARY  
CULVERT**

**MAIN CULVERT**

# STANDARD LOCKAGE SCENARIOS

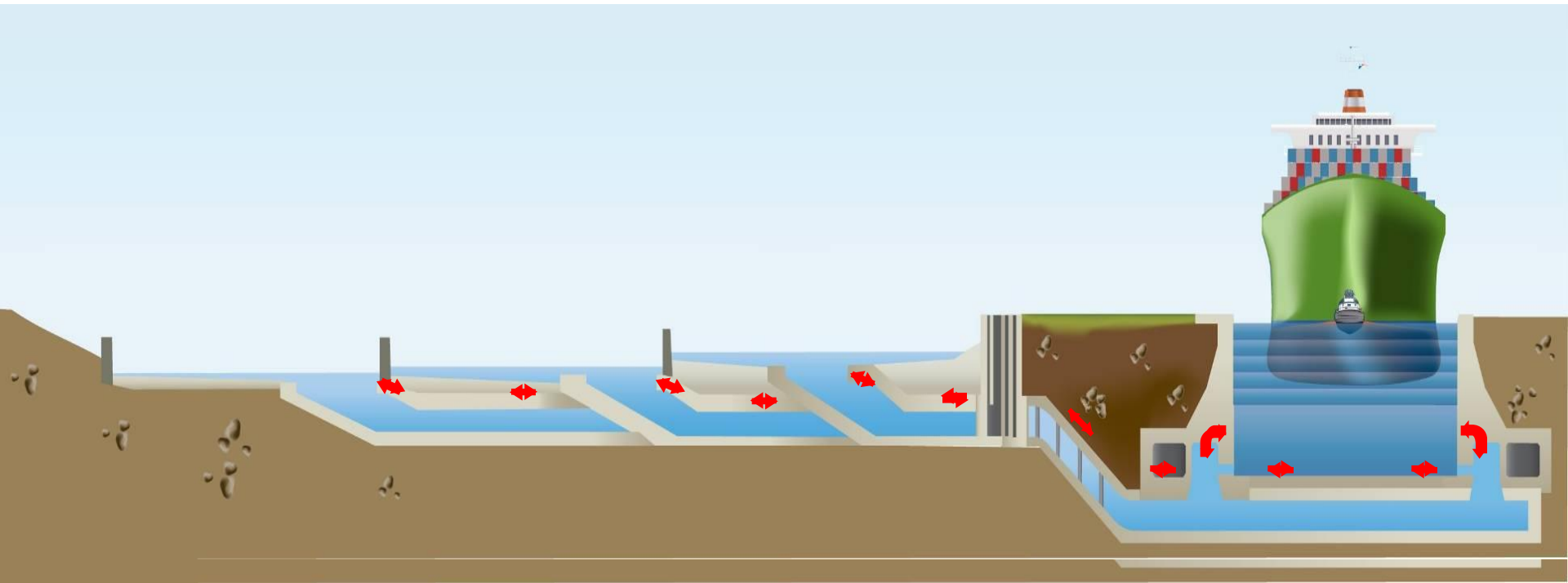
(Ocean to Lake)



Maximum Operation Time:

Filling/emptying chamber: 10 mins without water saving basins

Filling/emptying chamber: 17 mins with water saving basins



The new locks will accommodate bigger ships carrying 2 ½ times the cargo, however the new locks but will use 7% less water because of the Water Saving Basins.

ATLANTIC & PACIFIC SIDES		MAJOR QUANTITIES
Works	Mu	Quantity
Dredging	m3	6,281,627
Excavation : <i>Structures</i>	m3	47,140,924
Excavation : <i>Quarries &amp; Borrow Pits</i>	m3	20,467,279
Backfills : <i>Struct., WSBs, 1939 Excav.,</i>	m3	11,421,630
Fills : <i>Borinquem Dams</i>	m3	6,861,820
Fills : <i>Cofferdams, Platforms, Disposals,</i>	m3	32,338,412
Concrete Locks	m3	4,392,400
Concrete Others	m3	242,000
Concrete Lean	m3	350,000
Reinforcing Steel	ton	270,000
Cement & Pozzolan	ton	1,599,352
Buildings : ( 47,200 m2 )	ton	7,360
Gates & Valves ( <i>Fab. &amp; Delivery</i> )	ton	71,000



Keops Pyramid

2,200,000 m<sup>3</sup>



20 floor building

10,000 m<sup>3</sup>

Pacific Locks - 2,550,000 m<sup>3</sup> = 1.2 Keops pyramids  
= 255 buildings x 20 floors

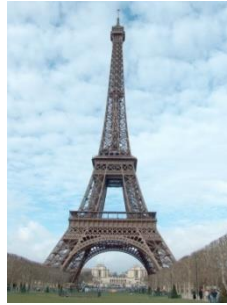
Atlantic Locks - 2,270,000 m<sup>3</sup> = 1 Keops Pyramid  
= 227 buildings x 20 floors



# REINFORCEMENT QUANTITIES

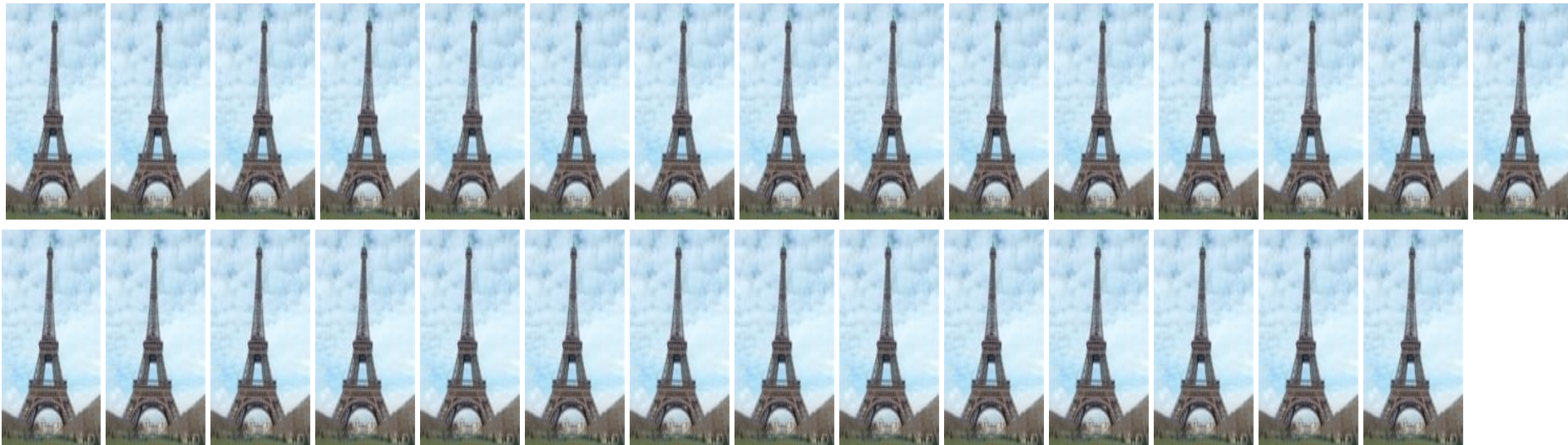
For a better idea about the quantities of reinforcing steel installed in the project

Eiffel Tower

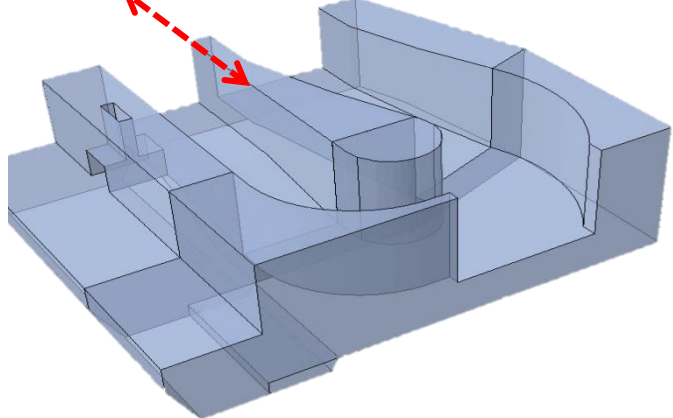
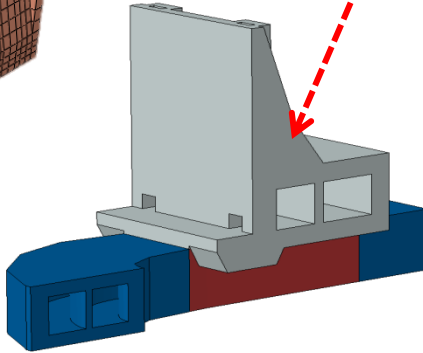
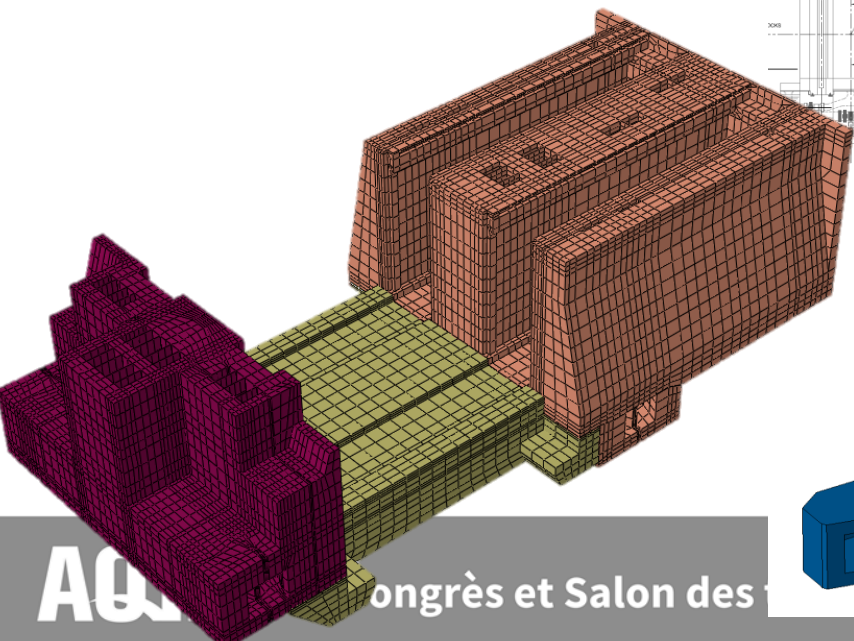
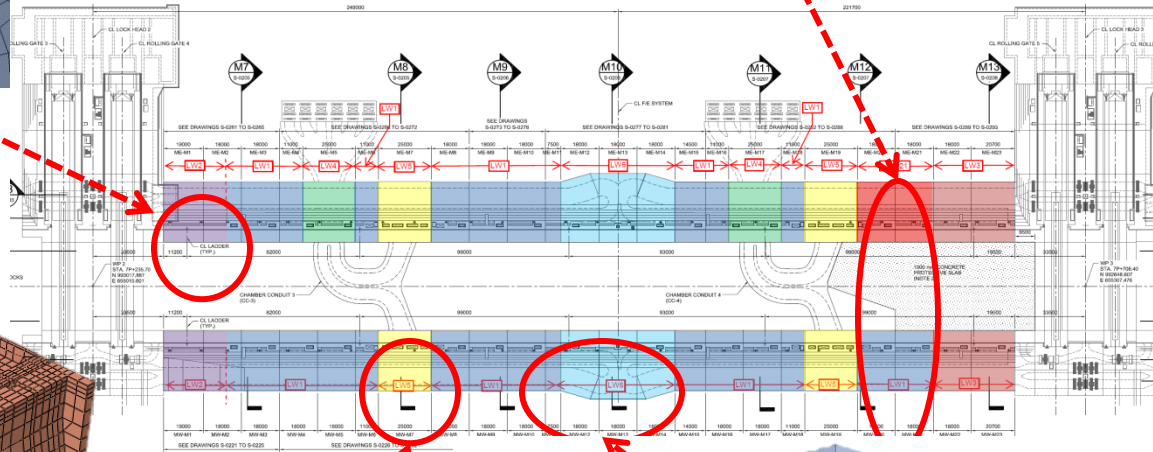
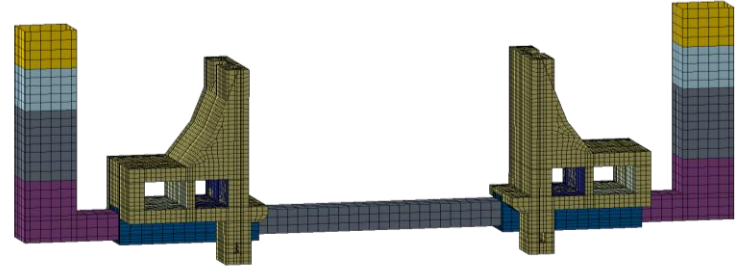
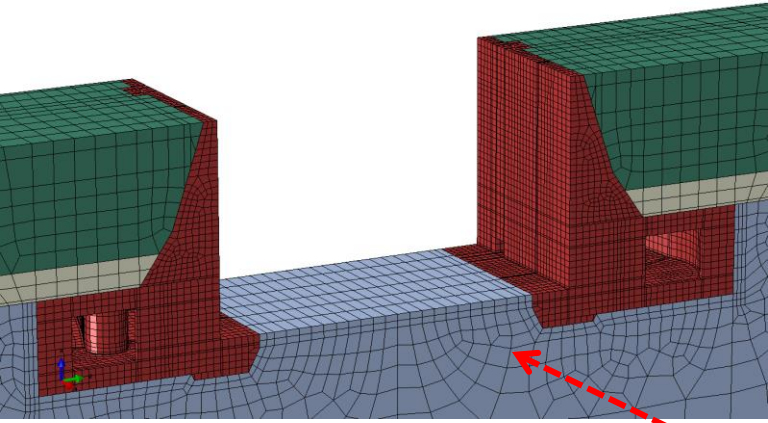


**10,000 ton**

Locks: 270,000 tons



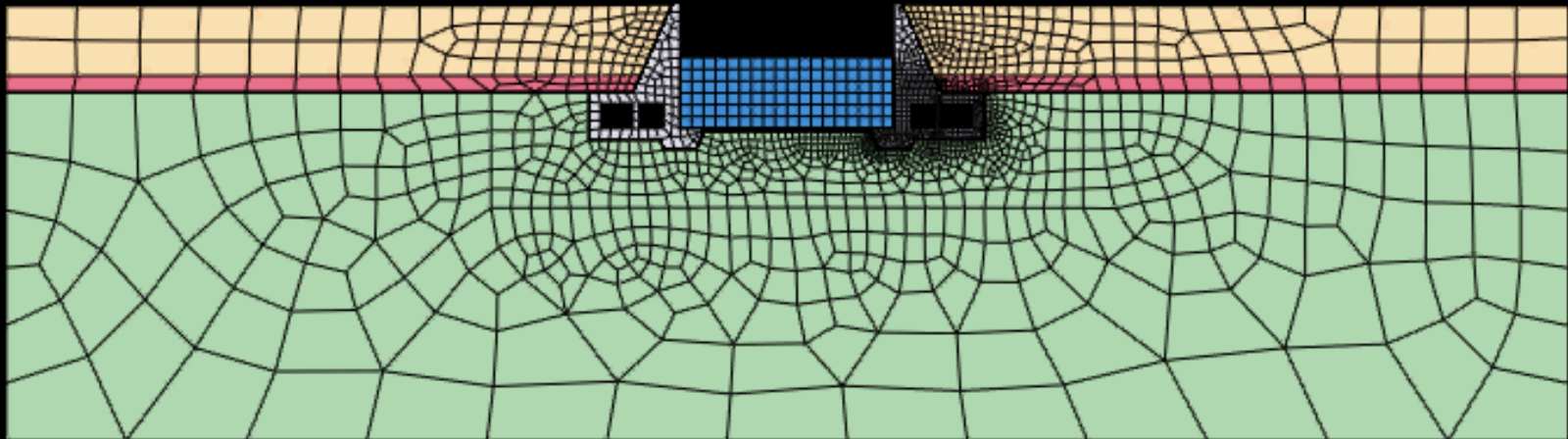
- 900 man-years of design
- More than 200 engineers in average
- Peak of 300 engineers working
- Over 20,000 hours of supercomputer time for designing the 8 lockheads alone



Viewport: 1 ODB: C:/Documents and Settings...Panama-15-M-02-Full-I.odb

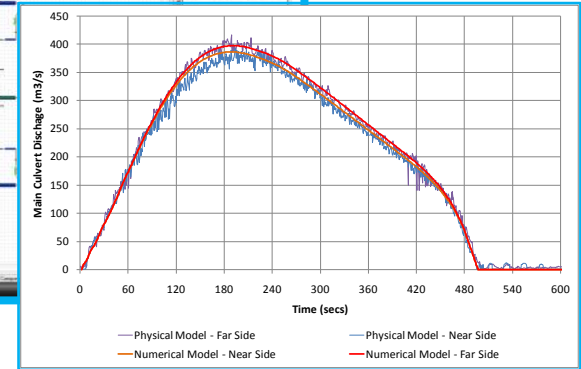
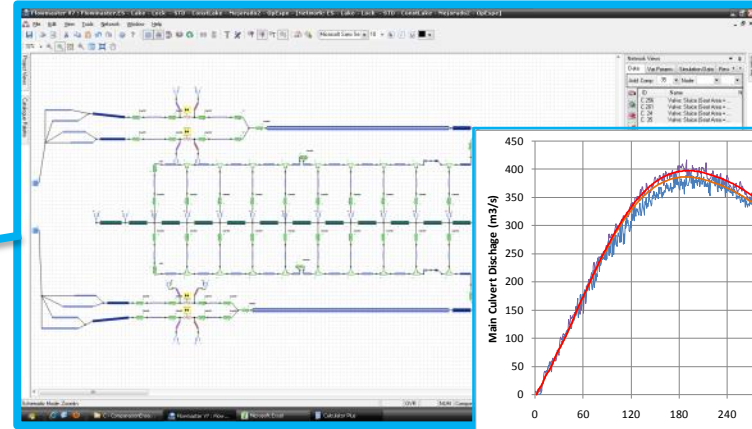
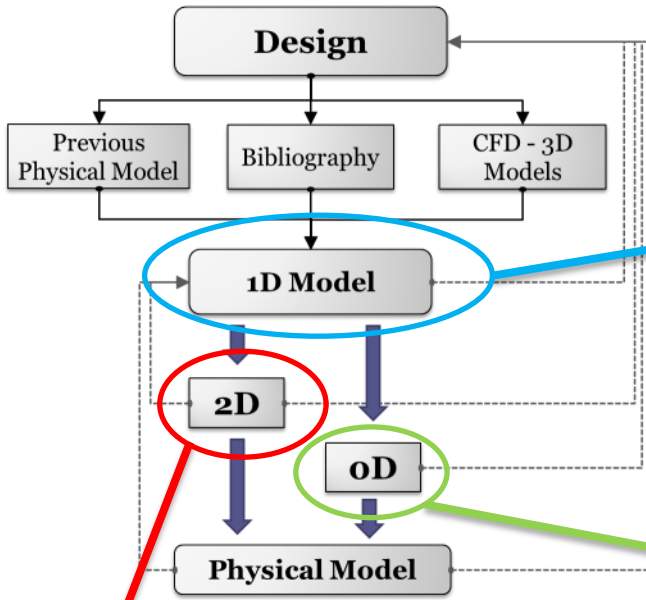
Step: Dynamic Frame: 0

# Analysis and Seismic Model

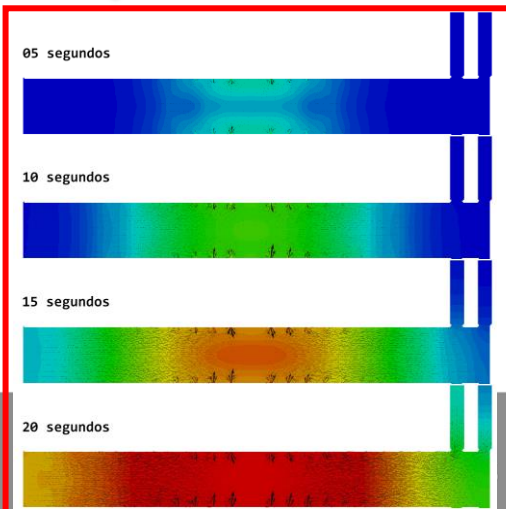


Step: Dynamic  
Increment 0: Step Time = 0.000

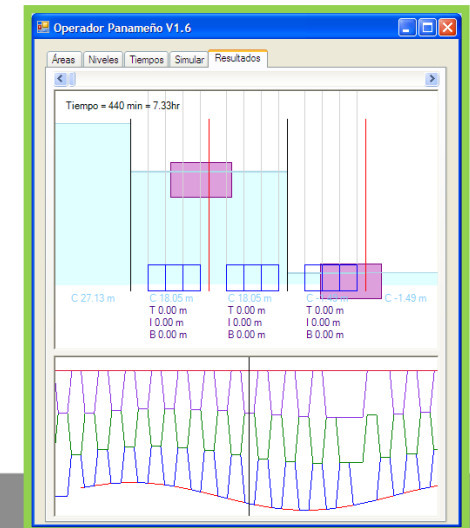
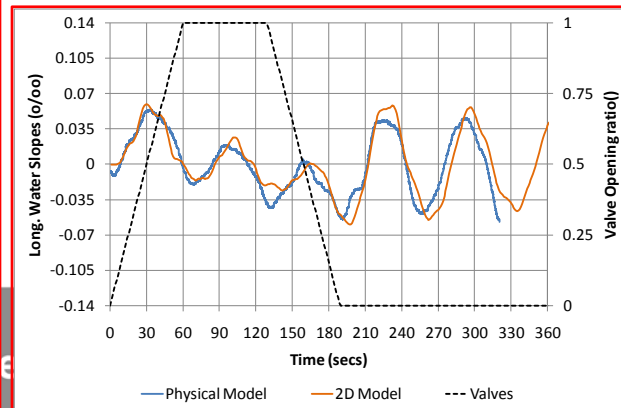
Reformed\_Ver15\_M-02\_Reformation\_Scale\_Factor\_+5.00e+01  
ODB: Panama-15-M-02-Full-I.odb Abaqus/Standard Version 6.7-BFL Thu Sep 18 07:18:35 Central Davlir



1D Model – Flowmaster V7



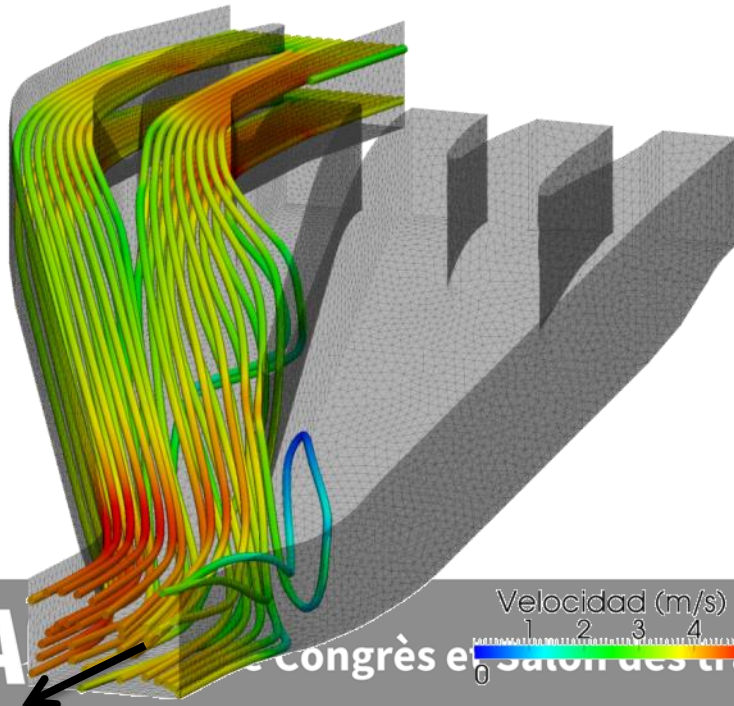
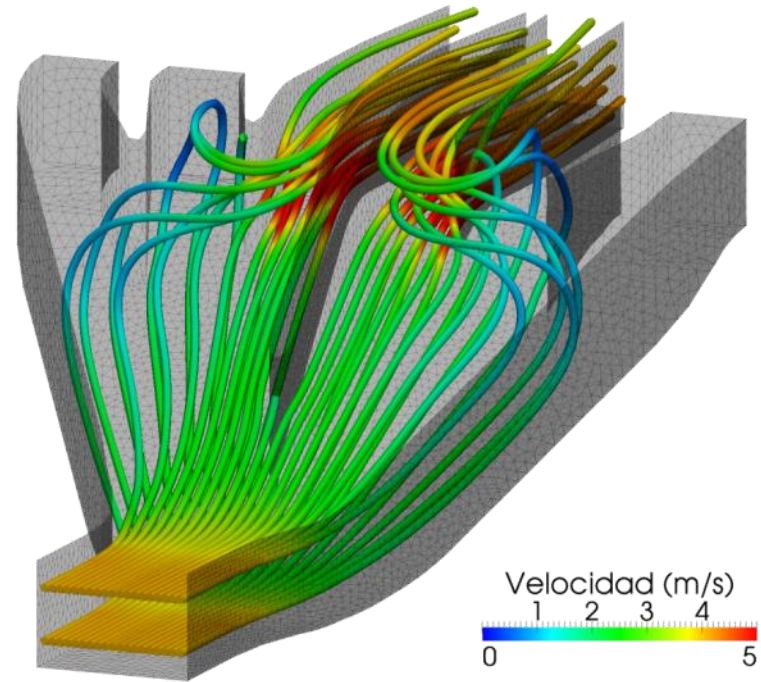
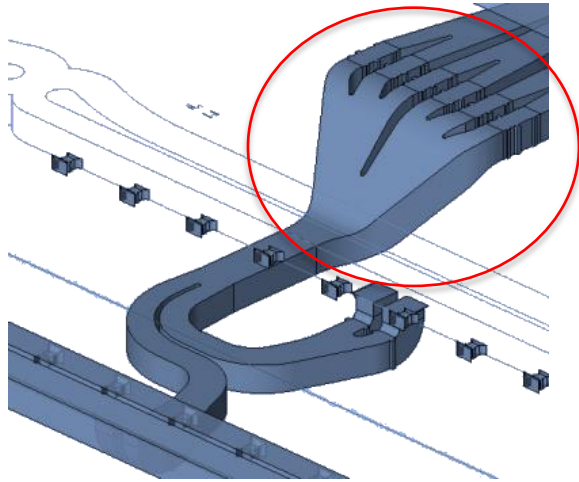
2D Model – HIDROBID (by INA)



0D Model – Lock

arrêt!

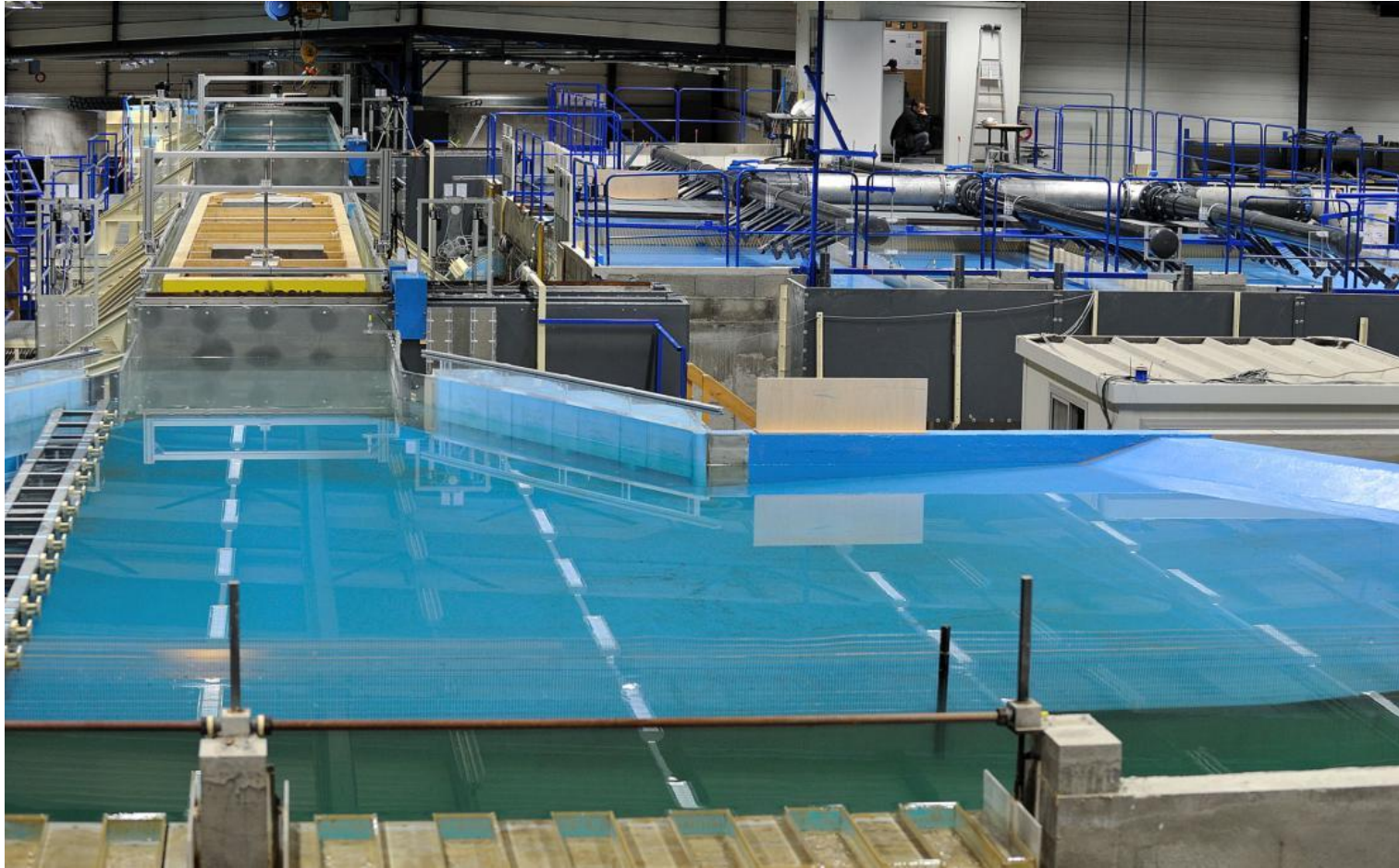
# HYDRAULIC DESIGN



Multiple Calculatations used to achieve minimum flow velocities and minimum filling and emptying times.

# HYDRAULIC DESIGN TESTING (LYON)

ville  
vision  
vitalité



- Power generation and distribution systems;
- Aggregate Processing Plants
- Lighting systems;
- Industrial water and compressed air generation & distribution systems;
- Main and detached offices;
- Labor Camp in the Atlantic Side;
- Mechanical and Electrical repair and assistance shops;
- Warehouses and store yards;
- Reinforcing steel cutting and bending yards.



# PACIFIC SITE - INDUSTRIAL AREA

ville  
vision  
vitalité

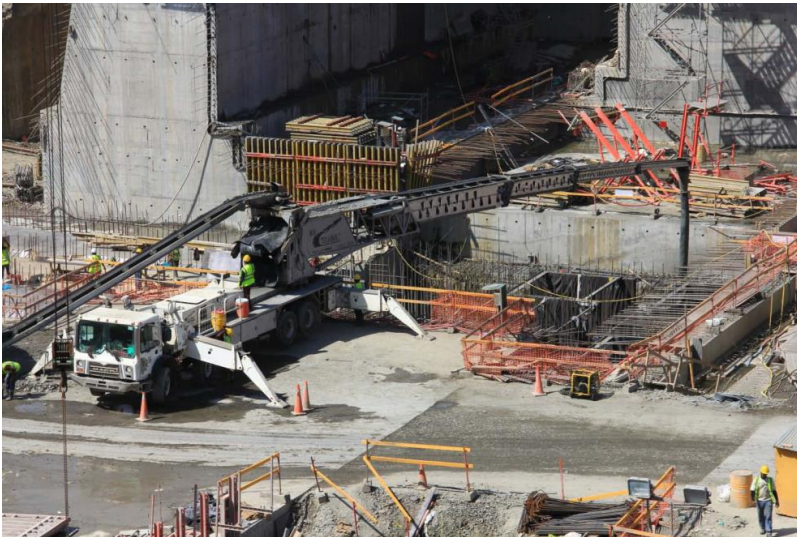
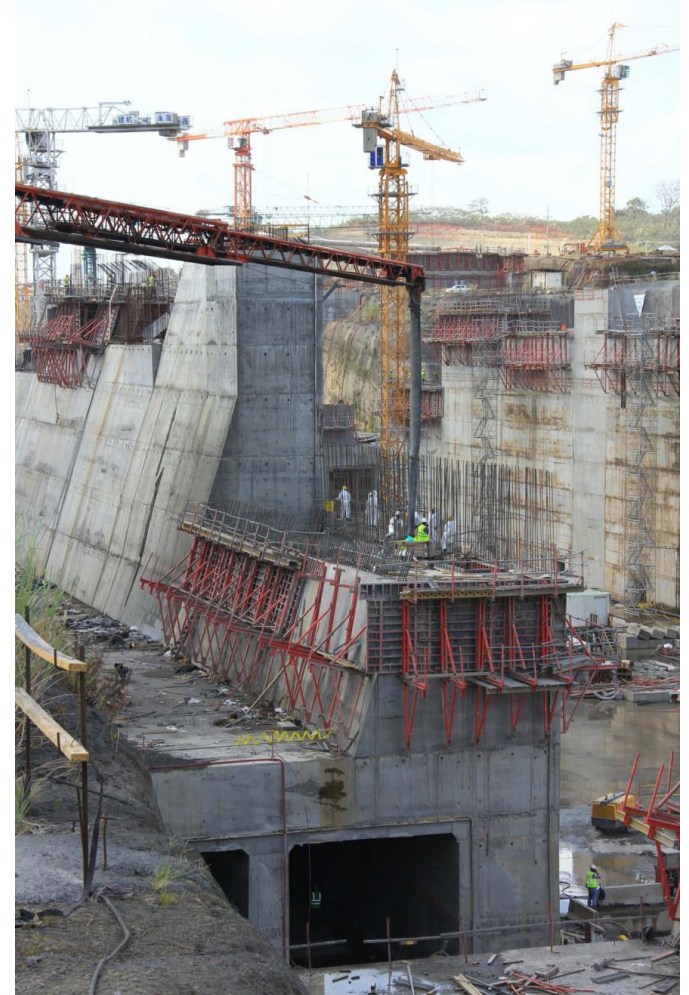
VISTA GENERAL DEL ÁREA INDUSTRIAL - LADO PACÍFICO





8.5 Preliminary Earthwork 01 July 2010 - Earthworks on East (G55) - 05

# FORMWORK AND CONCRETE PLACEMENT



# FORMWORK AND CONCRETE PLACEMENT

ville  
vision  
vitalité



# ELECTRO MECHANICAL SUPPLIERS - WORLDWIDE

ville  
vision  
vitalité



Panama - August 28, 2013

04 d



## Construcción de la compuerta por bloques



# CONSTRUCTION OF THE GATES IN BLOCKS – CIMOLAI (ITALY)

ville  
vision  
vitalité

Construcción de la compuerta por bloques





# GATE ARRIVAL – ATLANTIC GATE LANDING DOCK

ville  
vision  
vitalité



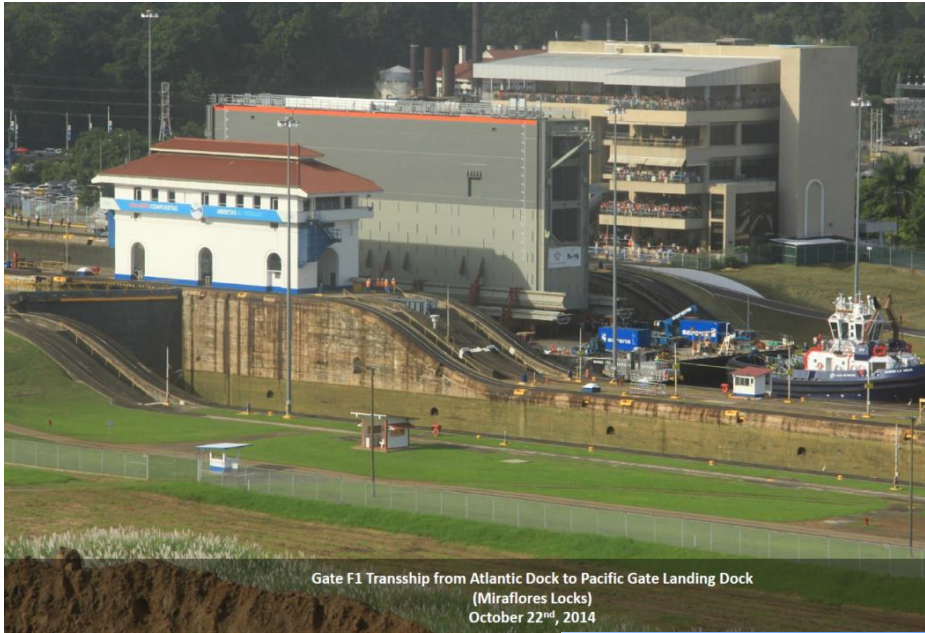
# Atlantic Gate Landing Dock & 1<sup>st</sup> Four Gates

ville  
vision  
vitalité



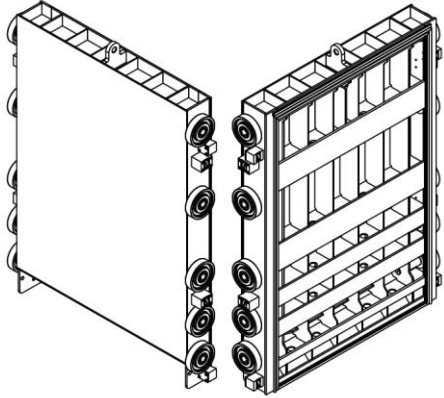
# GATES TRANSPORTATION

ville  
vision  
vitalité



ville  
vision  
vitalité

# GATES, VALVES AND OTHER ELECTROMECHANICS



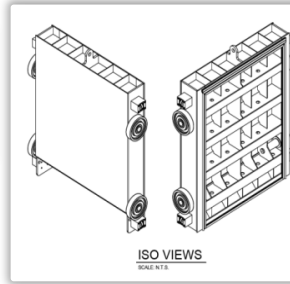
ISO VIEWS  
SCALE: N.T.S.

Main culvert valve  
4.69m x 6.786m

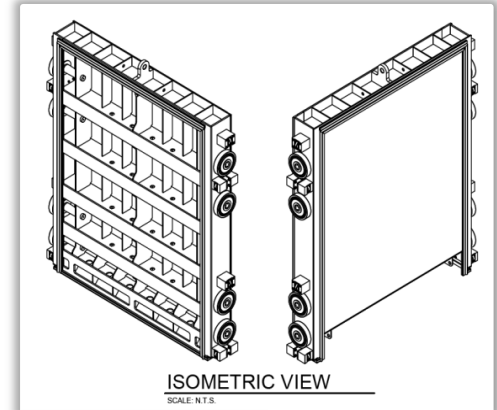
64 + 2  
(spares)

Equalization  
valve 3.545m x  
4.285m

16 + 2  
(spares)



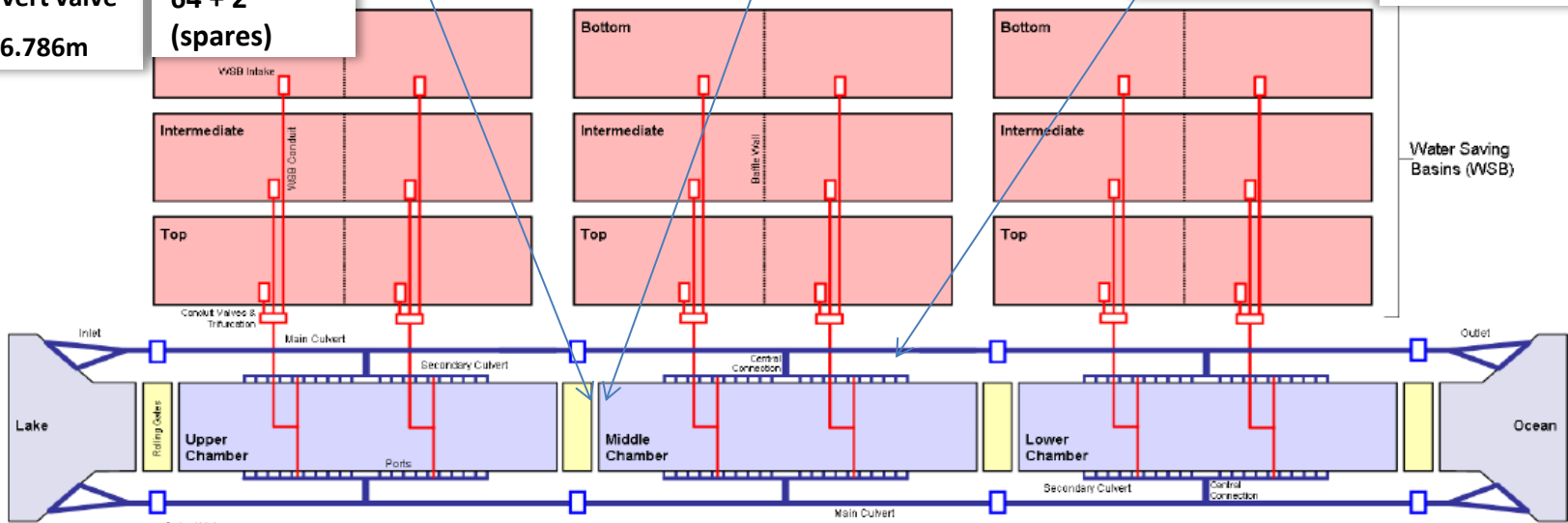
ISO VIEWS  
SCALE: N.T.S.



ISOMETRIC VIEW  
SCALE: N.T.S.

Conduit valve  
4.69m x 6.786m

72 + 2  
(spares)



# HYUNDAI ( KOREA ) - FABRICATION OF VALVES

ville  
vision  
vitalité



# HYUNDAI ( KOREA ) - FABRICATION OF VALVES

ville  
vision  
vitalité



# PACIFIC SITE – VALVE STRUCTURE 1

ville  
vision  
vitalité





## During the Years

# ATLANTIC SITE – BEFORE START IN 2009

ville  
vision  
vitalité



**AQT**r

52e Congrès et Salon des transport : Prochain arrêt!



November 2013

# LOCKS BEFORE FLOODING JUNE 2015

ville  
vision  
vitalité









IMG\_0239  
15-Feb-2016

Before start works in 2010 – Ocean Side





# PACIFIC SIDE COFFERDAM - FINISHED COFFERDAM – BEFORE DEWATERING

ville  
vision  
vitalité



**AQTr**

52e Congrès et Salon des transport : Prochain arrêt!

# PACIFIC SIDE COFFERDAM - FINISHED COFFERDAM – AFTER DEWATERING

ville  
vision  
vitalité



IMG\_0023  
21-Mar-2012





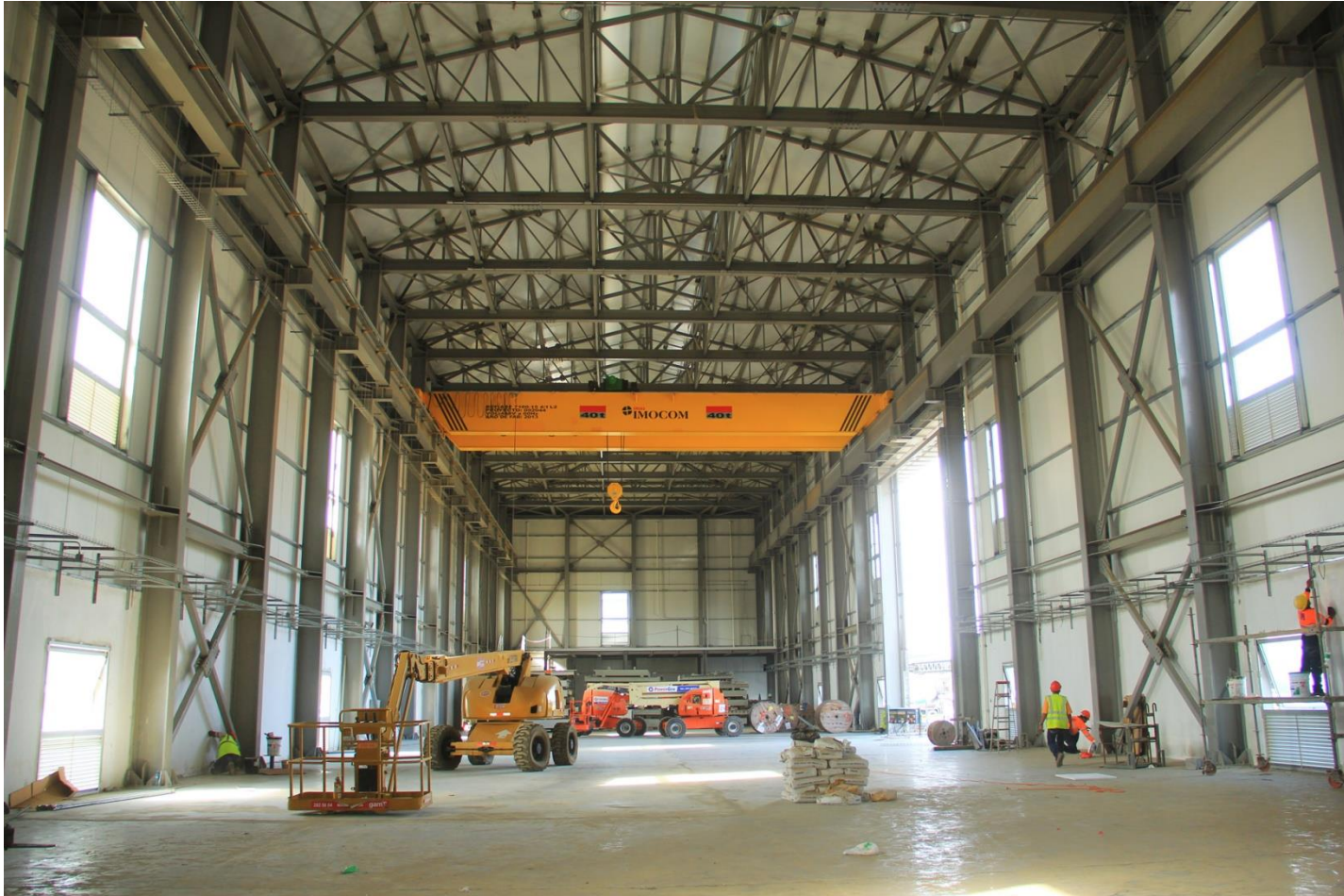


# PACIFIC SITE – WATER SAVING BASINS & CHAMBERS

ville  
vision  
vitalité



IMG\_7823  
11-Jan-2016









IMG\_9589  
15-Feb-2016

# ATLANTIC SITE – FIRST TRAINING SHIP 89 JUNE 2016

ville  
vision  
vitalité



**INAUGURATION JUNE 26 2016**

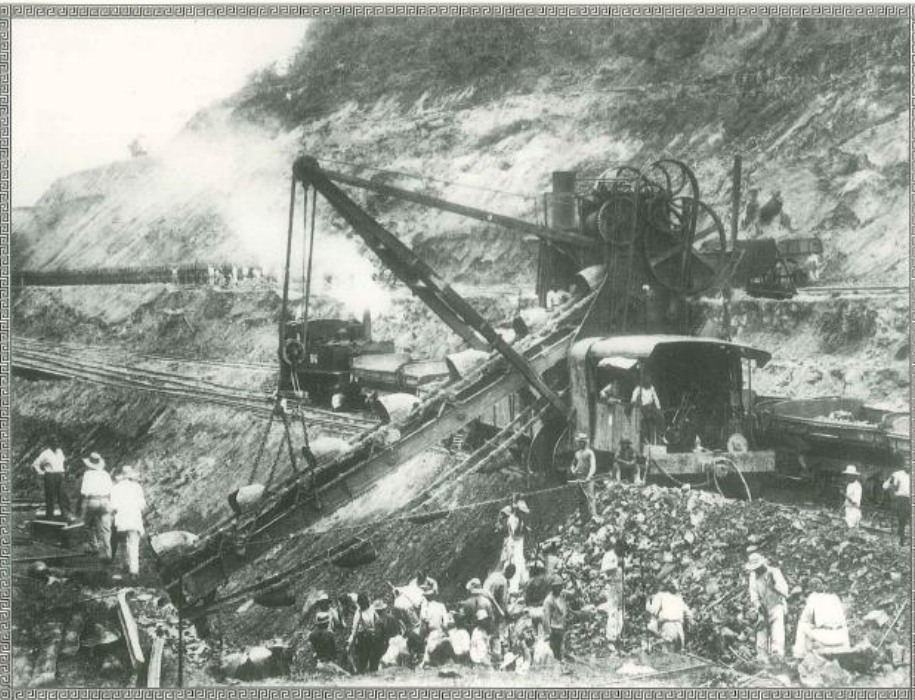
ville  
vision  
vitalité



**AQT<sub>r</sub>**

**52e Congrès et Salon des transport : Prochain arrêt!**

## Then and Now



Excavadora francesa trabajando en el Cerro de Oro. 1896 French excavator working at Gold





Esclusas de Miraflores, vista general de la construcción de las compuertas inferiores, cámara este. 1913 Miraflores Locks, general view of the of lower gates, cast chamber.





ochain arrêt!





# UN NOUVEAU CANAL DE PANAMA DE NOUVEAUX ENJEUX GÉOSTRATÉGIQUES



Les États-Unis dépendent du Canal pour le commerce plus que tout autre pays dans le monde

- Premier utilisateur du canal de Panama
- Effet domino: Investissements massifs dans les infrastructures portuaires de l'est des États-Unis (2016-2020 142,029 Milliards US)
- Assure un accès plus rapide et économique du gaz naturel liquéfié à partir de la côte est américaine vers les marchés de l'Asie du Nord
- 40% des céréales en provenance des EU transitent par le Canal

# LE PORT DE SAVANNAH, GEORGIE

ville  
vision  
vitalité



# NAVIRE GÉANT DE GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ

ville  
vision  
vitalité



AQT<sub>r</sub>

52e Congrès et Salon des transport : Prochain arrêt!



# UN MOTEUR DE LA MONTÉE EN PUISSANCE DE LA CHINE DANS LES AMÉRIQUES

- Exportations chinoises aux EU ( 462,813 milliards 2016). Réduction potentielle de 30% du cout de transports.
- Sécuriser l'accès au pétrole, gaz et minerais et la capacité de les transporter au meilleur cout en Chine.
- Pierre angulaire du commerce avec le Brésil dans le cadre des BRICS.
- Premier exportateurs: Chili, Pérou, Brésil, Bolivie
- Deuxième exportateurs: 9 pays (Paraguay, Costa Rica, Colombie, Équateur, Argentine, Venezuela, Nicaragua, Honduras, Belize)

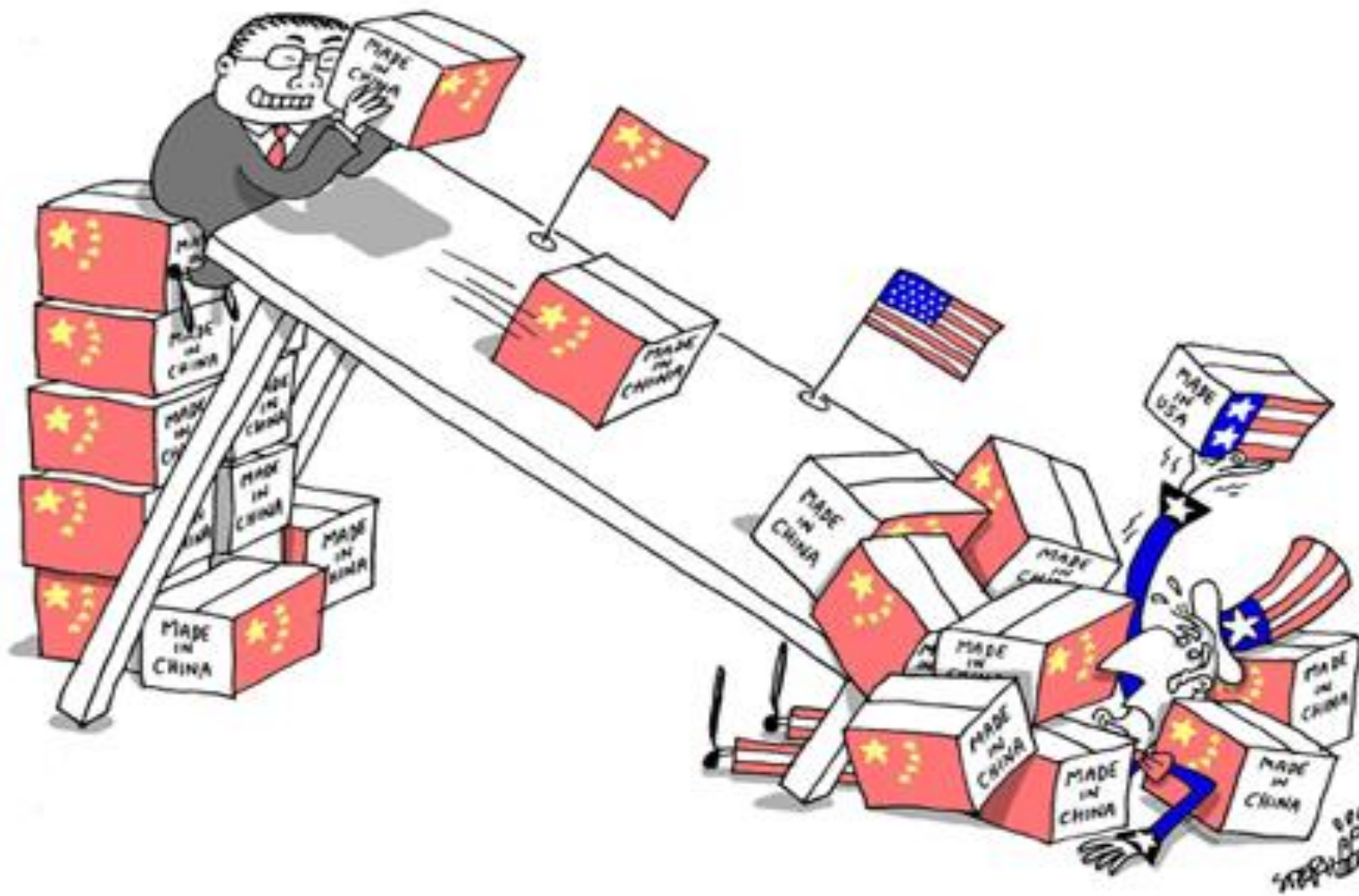


***« La mondialisation a effacée notre classe moyenne »***



# LA RELATION COMMERCIALE ENTRE LES EU ET LA CHINE SELON TRUMP

ville  
vision  
vitalité



# ABANDON DU PARTENARIAT TRANS-PACIFIQUE ET RENÉGIOTIATION DE L'ALENA

ville  
vision  
vitalité

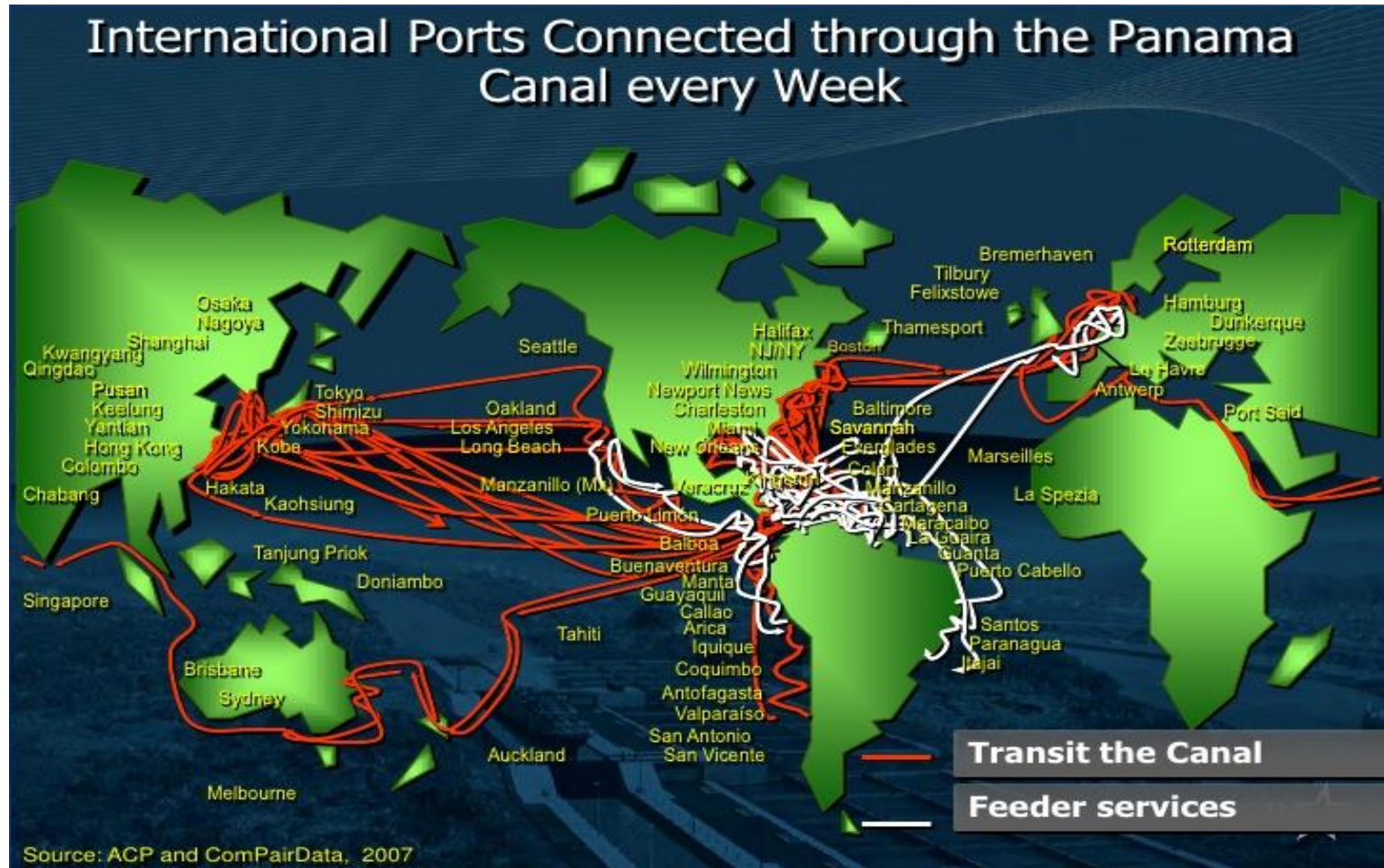




PRÉSIDENT SANTOS, COLOMBIE: « L'AMÉRIQUE LATINE NE SUPPORTERA PAS ENCORE 100 ANS DE SOLITUDE »

## *L'ÉROSION GRADUELLE DE LA PUISSANCE ÉCONOMIQUE AMÉRICAINE DANS LA RÉGION*

- Accélération du commerce entre l'Asie (Chine) et l'Amérique Latine et les Caraïbes
- Intégration économique et expansion du commerce entre les pays d'Amérique Latine
- Accélération de l'influence politique chinoise en Amérique latine et dans les Caraïbes



CENTRE DE GRAVITÉ DU COMMERCE MONDIAL  
144 routes commerciales- 60 pays- 1700 ports

- La diversité de ses segments de marchés
- Les nouveaux marchés et routes commerciales
- Premier centre logistique des Amériques
- Sa compétitivité renouvelée ( Suez, Système intermodal américain)
- Économies émergentes de l'Amérique Latine = marché captif.



**LA FORCE DE LA RÉSILIENCE**

# L'EXPANSION DU CANAL DE PANAMA

Centre de gravité d'un monde en changement

## Merci

### **Gérard Latulippe**

Consultant et conférencier sur des questions de géostratégie et de géopolitique internationales

### **Giuseppe Quarta**

Executive Vice President  
The Lane Construction Corporation