

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER
SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

II. Abteilung : Seeschifffahrt

BERICHT

UEBER DIE

neuesten Arbeiten, die in den hauptsächlichsten Seehäfen
AUSGEFÜHRT SIND

BERICHT

VON

L. MOLINI

Ingénieur en chef du Corps national de Caminos, Canales y Puertos

UND

F. ARENAL

Ingénieur, Directeur du Port de Vigo.

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)

169, rue de Flandre, 169



11-354497

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317152

BPE 3-15/2018

DIE HÄFEN SPANIENS

Die Häfen unterstehen in Spanien dem Gesetz vom 7. Mai 1880.

Nach diesem Gesetze werden die Häfen in zwei Klassen geteilt : Häfen von allgemeinem Interesse und Häfen von örtlichem Interesse; der Bau und die Unterhaltung der ersteren liegt dem Staate ob, der letzteren den Provinzen und Gemeinden.

Zur Zeit, als das Gesetz veröffentlicht wurde, betrug die Zahl der Häfen allgemeinen Interesses 28, einschliesslich 6 Schutz-Häfen. Später wurde diese Zahl auf Grund von Sondergesetzen bedeutend erhöht.

In den Häfen von allgemeinem Interesse sind die Bauarbeiten meist direkt vom Staat oder von besonders ernannten Ausschüssen, genannt « Ausschüsse für die Hafendarbeiten » (*Juntas de Obras de Puertos*) ausgeführt worden.

Die Mittel für diese Ausschüsse bilden die von der Regierung genehmigten Steuern, die Beihilfen der Regierung und die Anleihen, zu deren Aufnahme die Genehmigung erteilt ist.

Die Ausschüsse bestehen aus einer Reihe von Mitgliedern, die aus den Schiffseigentümern, den Ladungsempfängern und den Gewerbetreibenden des Ortes gewählt werden. Auch andere Personen haben das Recht, Mitglied der Ausschüsse zu werden, zum Beispiel die Vertreter der Marine und der die Arbeiten leitende Ingenieur. Dieser wird immer von der Regierung ernannt und muss dem Wege-, Kanal- und Hafen-Korps angehören.

Die Haupthäfen Spaniens werden von den « *Juntas de Obras* » verwaltet; dasselbe gilt von allen, die in diesem Berichte behandelt werden, ausgenommen die Häfen von Pasajes und Musel; erstgenannter ist dem Provinzialausschuss unterstellt, letztgenannter direkt vom Staate als Zufluchts-hafen gebaut.

Hafen von Pasajes.

Dieser Hafen hat den von Sankt Sebastian ersetzt, der sich in schlechtem Zustande befindet. Heute erfolgt der ganze Handel dieser Stadt durch die ausgezeichnete Bucht von Pasajes. Im Jahre 1869 genehmigte der Staat dem Provinzialausschuss von Guipuzcoa die Bewirtschaftung des Hafens von Pasajes für 90 Jahre.

Damals war diese Bucht bis 1 m über dem Wasserspiegel bei Ebbe mit Schlamm angefüllt; es gab nur einige kleine Fahrrinnen (Priele), die die Schiffe bei Flut benutzen konnten.

Der Verkehr belief sich auf weniger als 10 000 t per Jahr. Jetzt besitzt dieser Hafen dank fortgesetzter Baggerung eine Rhede von 24 ha, deren Tiefe zwischen 5, 6, 7 und 8 m bei Niedrigwasser zur Zeit der Springflut schwankt; es ist auch eine Anlegestelle vorhanden, längs welcher die gleichen Tiefen bestehen. Die Fahrrinne, welche dem Hafen als Zufahrt dient, hat eine Tiefe von 8 m bei Ebbe und ihre geringste Breite beträgt 80 m.

Der dem Betriebe gewidmete Hafenteil ist mit Zufahrten und Speichern versehen, welche die schnelle Beförderung der Waren ermöglichen. Die Be- und Entladung werden mittels 4 Dampf-Krane und 6 elektrischer Krane bewirkt, die eine Tragkraft von 1,50 und 3 t haben; ausserdem sind 2 andere Krane von 50 und 30 t vorhanden. Es besteht eine Einladevorrichtung für Erz, mit der man 1 500 t in zehn Stunden laden kann.

Der Verkehr im Hafen nimmt schnell zu; 1902 betrug er 724 Schiffe, die zusammen 382 962 t Tragfähigkeit hatten. 1906 waren es ebensoviel Schiffe, aber mit 436 036 t Tragfähigkeit. Ein- und Ausfuhr, die 1902 225 901 t erreichten, stiegen 1906 auf 410 469 t.

Die bis jetzt ausgeführten Bauten bilden die erste und zweite Gruppe; sobald der Verkehr 500 000 t erreicht haben wird, wird man die geplanten Bauten beginnen, welche zur dritten Gruppe gehören.

Die aus Abgaben herrührenden Mittel beliefen sich im Jahre 1906 auf 463 552 Pesetas. Mit diesem Betrage und dem Ergebnis der aus den Ent- und Beladungen erhaltenen Gebühren gelingt es die Betriebs- und Unterhaltungskosten des Hafens zu decken und 12 000 000 Pesetas, die unter Garantie des Provinzialausschusses von Guipuzcoa geliehen sind, zu verzinsen.

Hafen von Bilbao.

Der Hafenausschuss von Bilbao wurde Ende 1877 gebildet. Zu jener Zeit befand sich der Hafen in der traurigsten Verfassung, denn an der Barre waren nur 4 m Tiefe bei Hochwasser zur Zeit der Springflut. Ausserdem bestand diese Barre aus Bänken von treibendem Sande; dieser Umstand in Verbindung mit der geringen Tiefe bewirkte es, dass bei bewegter See die Schiffe gezwungen waren, Wochen und sogar Monate lang zu warten, bis sie aus dem Hafen fahren konnten.

Die Schifffahrts-Verhältnisse lagen im unteren Teil des Flusses nicht günstiger; die Biegung von Elorieta, deren Radius sehr klein ist, liess ohne Gefahr nur Schiffe von geringer Länge durch, und bei der Biegung von Aspe befand sich die gefährliche Untiefe « El Fraile ».

Im oberen Teil des Flusses versperrte eine ganze Reihe von Untiefen, genannt « Los Churros » das Flussbett auf mehr als 1 km; dies Bett befand sich 1 m über dem Wasserspiegel bei Ebbe, so dass nach Bilbao nur solche Schiffe gelangen konnten, deren Tiefgang nicht über 3 m ging und auch dann musste die Hochflut abgewartet werden. Dies alles bewirkte, dass die grösste Zahl der Schiffe in Olaveaga bleiben und die Waren, welche für Bilbao bestimmt waren, umladen mussten.

Der schiffbare Teil des Flusses hat etwas über 14 km Länge, und die Arbeiten zu seiner Verbesserung können in zwei Gruppen geteilt werden; zu der einen gehören die des unteren Teiles von Olaveaga bis zur Mündung, zu der anderen die des oberen Teiles. Die Arbeiten der ersten Gruppe waren am dringendsten, denn die Erz-Eisenbahnen enden am unteren Teile und an diesem Teile findet der Hauptverkehr des Hafens statt. Nach der Ausführung dieser Arbeiten schritt man zur Verbesserung des oberen Teiles, so dass zehn Jahre nach Beginn der Arbeiten es gelungen war, die Wassertiefe über der Barre um 3 m zu vergrössern; gleichzeitig hatte die Fahrrinne eine feste Gestalt angenommen, so dass die Schiffe verhältnismässig sicher aus- und einfahren konnten. Allen diesen Verbesserungen folgte eine bedeutende Zunahme der Warenmenge, welche 1878 1 340 399 t betragen hatte, im Jahre 1888 aber 4 622 528 t erreichte; die Kosten für Erztransporte sanken beträchtlich; sie gingen auf 1/4 des Preises von 1872 hinab.

Trotz aller dieser Fortschritte machte der hohe Seegang die Fahrt über die Barre noch immer unmöglich und zwar infolge der grossen Brandungswogen, die sich dort bildeten. Um die Zufahrt zu erleichtern hat man Aussenwerke angelegt, die die Einfahrt in die Bucht schützen und gleichzeitig einen ausgezeichneten Zufluchtshafen bilden.

Seitdem können die grossen Ueberseedampfer in Bilbao Aufenthalt nehmen. Damit diese Schiffe anlegen können, baut man zur Zeit Kais von 640 m Länge, die mit Speichern, Wegen, Kranen und den vollkommensten Ablade- und Beförderungsvorrichtungen versehen werden.

Wir wollen kurz die Summen zusammenfassen, welche für diese Arbeiten verbraucht sind. Die Bauten in der Bucht kosteten 12 818 385 Pesetas, die des Aussenhafens 39 241 997 Pesetas.

Ausserdem wurden grosse Summen für Baggerungen, Besoldungen des Personals, Unterhaltung der Kais und andere zur Zahlung der Zinsen und Tilgung der von der Junta aufgenommenen Anleihen verwendet.

Alle diese Summen zusammen ergeben 31 502 591 Pesetas.

Die Haupteinnahmequellen bilden die Abgaben für Be- und Entladung, diese Abgaben haben 58 242 621 Pesetas ergeben. Dazu kommen die Staatsbeihilfen, die Beihilfen der Provinz und der Gemeinde mit zusammen 9 779 543 Pesetas. Die Anleihen mit 17 702 049 Pesetas und andere verschiedene Einnahmen ergeben im Ganzen 85 Millionen Pesetas seit Gründung des Hafenverbandes bis Dezember 1906.

Die Junta de Puerto lässt gegenwärtig im äusseren Hafen Bauten ausführen, die auf 7 186 139 Pesetas veranschlagt sind. Die Bauten im Flusse, welche bezwecken, das Bett zu erweitern, sind auf 1 375 718 Pesetas berechnet. Ferner sind andere Bauten in Aussicht genommen, deren Voranschlag 2 Millionen Pesetas übersteigt.

Im Jahre 1906 wurden 994 245 t Ware eingeführt und 4 Millionen 358 668 t ausgeführt; das giebt im Ganzen 5 352 913 t.

80 % entfallen auf den Eisenerztransport; die Kohle macht 13 % der Einfuhr aus und die anderen Waren belaufen sich auf etwas weniger als 8 % der Gesamtziffer.

Der grösste Teil der Ladung erfolgt auf den Kais, die den Minenbetrieben gehören.

Der Hafen besitzt auch Werftanlagen zum Bau und zur Ausbesserung der Schiffe.

Wir fügen diesem Berichte den Gesamtplan des äusseren Hafens und eines Teiles des Flusses bei, ebenso ein Längsprofil des Bettes.

Hafen von Santander.

Dieser Hafen befindet sich 50 Meilen von Bilbao; er liegt auf der nordwestlichen Seite einer grossen Bucht, in die der Fluss Miera und andere kleinere münden; die Anschwemmungen dieser Flüsse haben den grössten Teil des Deltas ausgefüllt.

Der Hafenausschuss hat es sich angelegen sein lassen, den Zustand der Fahrrinne vor den Kais zu verbessern und diese Fahrrinne zu vertiefen, damit die grossen Schiffe dort genügend Wassertiefe haben.

Um dies Ziel zu erreichen, hat dieser Ausschuss seit seiner Gründung im Jahre 1873 die Baggerarbeiten nicht unterbrochen; diese wurden vielmehr mit mehr oder weniger Energie betrieben, je nach dem verfügbaren Material. In den drei letzten Jahren betrug die ausgebagerte Masse 750 000 cbm im Jahresdurchschnitt, im Ganzen 8 Millionen cbm.

Für diese Arbeiten wurden 6 796 000 Pesetas verbraucht. Es sind im Hafen verschiedene Kais zum Anlegen vorhanden, mit Wassertiefen, die bei Ebbe zwischen 5 und 8 m schwanken; diese Kais sind über die Eindeichungslinie, welche 3 040 m lang ist, vorgeschoben.

Am Nordost-Ende dieser Linie hat man den Binnenhafen von Molnedo gebaut und auf der Südwest-Seite wird man den Binnenhafen von Maliaño bauen.

Diese Arbeiten haben 1 970 515 Pesetas gekostet.

Zur Zeit vollendet man den Bau eines Docks von 132 m Länge und 24 1/2 m Breite bei 7 m Tauchtiefe.

Das kalkhaltige, kreibige Gelände enthielt viele ergiebige Quellen, was verursachte, dass 1 250 000 Pesetas ausgegeben wurden, um es vollständig auszuheben; auch musste man dem Boden eine Dicke von wenigstens 3 1/2 m geben.

Die Gesamtausgabe wird 4 800 000 Pesetas betragen; die Arbeiten werden Ende 1907 vollendet sein.

Der Hafenausschuss hat für alle Verbesserungsarbeiten 22 314 630 Pesetas verausgabt; hiervon entfallen 10 Millionen 825 074 Pesetas auf Staatsbeihilfen und 11 935 429 Pesetas auf die von den Waren erhobenen Abgaben.

Der Verkehr im Hafen stieg von 364 326 t im Jahre 1870 auf 854 900 t im Jahre 1900 und 1 262 116 t im Jahre 1906.

Die Zahl der aus- und eingelaufenen Schiffe betrug im letzten Jahre 4 049.

Hafen von Musel (Gijon).

Dieser vom Staate als Nothafen gebaute Hafen soll gleichzeitig für den Handel der Stadt Gijon von grösstem Nutzen sein; die industrielle Bedeutung dieser Stadt steigt von Tag zu Tag, da die Stadt der Mittelpunkt für die Ausfuhr aus dem Kohlenrevier Asturiens ist.

Die Bauten umfassen die Herstellung einer 1 063 m langen Mole im Norden. Die Schiffe können dort auf 999 m landen. Dieser Damm ist zwei Drittel fertig. Der Kostenanschlag beläuft sich auf 16 833 900 Pesetas. Man ist gleichzeitig im Begriff, einen inneren Kai herzustellen, der eine Länge von 1 289 m hat. Die grössten Schiffe können sowohl am Kai, wie an der Mole landen, da die Wassertiefe auf dem grössten Teile ihrer Entwicklung mehr als 9 m beträgt.

Die Regierung hat soeben zwei andere Entwürfe genehmigt, von denen der eine bezweckt, an der nördlichen Mole 480 m anzusetzen und der andere den Bau einer zweiten südlichen Mole und verschiedene innere Arbeiten beabsichtigt. Der endgiltige Voranschlag für alle diese Arbeiten ist noch nicht aufgestellt.

Der Bau der nördlichen Mole wird unter Verwendung grosser Blöcke aus Beton oder Mauerwerk ausgeführt, welche in horizontalen Schichten mittels eines Riesenkranes von 80 t verlegt werden.

Der Rauminhalt der Blöcke beträgt 24,30 und 36 cbm.

Der Querschnitt zeigt die Bauart, welche vollkommen gelungen ist, seitdem man die Vorsicht gebraucht hat, einen Damm aus Blöcken und Felsstücken herzustellen, um die Unterwaschungen zu verhindern, welche sich bis zu einer Tiefe von 14 m bemerkbar machten.

Vor der Anwendung dieser Bauart hatte der Damm grosse Schäden erlitten, so dass 48 m der äusseren Mauer mit einem Rauminhalt von 3 696 cbm ausgebessert werden mussten. Nachdem diese Ausbesserung im Jahre 1904 erfolgt ist, ist keine Bewegung in dem Massiv der Blöcke eingetreten.

Hafen von La Coruña.

Dieser Hafen liegt im äussersten Nordwesten der iberischen Halbinsel, in einer natürlichen Bucht von 150 ha ziemlich geschützt gegen ungünstiges Wetter.

Der Hafenausschuss, welcher im Jahre 1877 eingerichtet wurde, hat einen vollständigen Entwurf zur Verbesserung des Hafens ausarbeiten müssen. Der wichtigste Teil der Bauten besteht in der Herrichtung eines inneren Hafens von 24 ha, der von Kais mit 1 168 Länge umgeben ist.

Auf einer Länge von 945 m beträgt die Wassertiefe bei Ebbe 5 bis 8 m und die Schiffe können zu jeder Zeit anlegen. Um diese Tiefe zu erhalten, mussten 1 428 348 cbm ausgebaggert und 632 cbm Felsen entfernt werden.

Die Kaimauern sind auf dem natürlichen Grund und Boden errichtet auf einer Zwischenlage von Betonsäcken auf denen man Betonblöcke von $3,6 \times 1,8 \times 1,8$ m bis 0,50 m über dem Wasserspiegel bei Ebbe verlegt hat. Auf diese Blöcke hat man die Kaimauer in hydraulischem Mauerwerk errichtet.

Für diese Bauten sind 7 267 660 Pesetas verwendet, und zu ihrer Vollendung wird noch eine Summe von 536,411 Pesetas nötig sein.

Soeben ist der Bau eines zweiten inneren Hafens von geringerer Bedeutung begonnen worden für die Fischereifahrzeuge, deren Zahl jeden Tag steigt.

Man will auch zur Ausbesserung der Schiffe ein Dock anlegen, das Schiffe von 600 t aufnehmen kann. Der Kostenanschlag für alle diese Bauten beträgt 1 696 300 Pesetas. Der grösste Teil des Hafenverkehrs von La Coruña entfällt auf transatlantische Schiffe, die den Betrieb nach Amerika bewirken. Die Dampfer von sieben Gesellschaften, welche nach Nordamerika und von neun Gesellschaften, welche nach Südamerika fahren, halten dort regelmässig an. Die Zahl der beförderten Reisenden beträgt etwa 30 000 im Jahre.

Im Jahre 1906 haben 2 282 Schiffe mit einem Tonnengehalt von zusammen 1 458 019 t in La Coruña angelegt. Das Gewicht der beförderten Waren betrug 166 562 t.

In den letzten fünf Jahren sind für die Bauten, für die Unterhaltung und verschiedene Arbeiten 2 719 237 Pesetas ver-

wendet worden; die Einnahmen haben 2 840,332 Pesetas betragen, ausschliesslich der Erträge aus Steuern und der Staatsbeihilfen.

Hafen von Vigo.

Dieser in einer prächtigen und sehr sicheren Bucht gelegene Hafen besitzt eine Rhede von 800 ha.

Trotz dieser ausgezeichneten natürlichen Lage machte der gänzliche Mangel an Kais den Hafenbetrieb sehr schwierig, und man war gezwungen, die Waren in Leichter umzuladen.

Der Hafenausschuss wurde 1888 gegründet und begann damit, die dringendsten Arbeiten herauszusuchen, zu denen der Bau eines Kais rechnete, der 1893 in Betrieb genommen wurde. Dieser Kai ist auf eisernen Pfählen gegründet, die Schiffe können auf beiden Seiten anlegen. Die Wassertiefe beträgt bei Ebbe 6 bis 9 m.

Zur Entladung der Waren stehen 3 Dampfkranne zur Verfügung. Lagerhäuser, die mit den Kais durch Schienen verbunden sind, befinden sich ganz in der Nähe. Dieser Teil der Bauten hat 1 719 655 Pesetas gekostet. Es wurde auch ein innerer Hafen für den Betrieb der Fischereifahrzeuge gebaut, ebenso verschiedene Flutkais für die kleine Küstenschiffahrt. Die Gesamtkosten für diese Bauten belaufen sich auf 2 Millionen 81 613 Pesetas.

Zur Zeit baut man einen Kai von 400 m Länge und 80 m Breite. Die grössten Dampfer können dort anlegen, da die Wassertiefe 9 bis 16 m beträgt. Der Kostenanschlag für den Bau dieses Kais endet mit 3 391 013 Pesetas; dabei sind die Gerätschaften und die Lagerhäuser nicht mit eingerechnet, sie sollen in einem anderen Entwurf behandelt werden.

Im äussersten Westen der Bucht hat man soeben den Bau eines Kais für die Fischereifahrzeuge in Angriff genommen; der Kostenanschlag für diese Arbeit beträgt 454 732 Pesetas.

Man wird demnächst mit dem Bau eines Gebäudes für die Reisenden beginnen. Der den Bauverträgen zu Grunde gelegte Preis beläuft sich auf 256 884 Pesetas.

Im Jahre 1896 sind in den Hafen 1 689 Schiffe mit einem Tonnengehalt von zusammen 1 419 686 t eingelaufen. Während des Jahres 1906 betrug die Zahl der eingelaufenen Schiffe 1 968 mit 1 972 773 t.

Im Jahre 1896 belief sich das Gewicht der ein- und ausgeführten Waren auf 98 654 t und im Jahre 1906 auf 190 500 t; dabei ist nicht mitgezählt das Gewicht von Fischen, welches 25 000 t ausmacht.

Dieser grosse Unterschied zwischen dem Tonnengehalt und der Zahl der Tonnen der Waren rührt davon her, dass die meisten überseeischen Dampfer nur Reisende befördern, deren Zahl im Jahre 1906 36 500 betrug. Fünfzehn Schiffahrtsgesellschaften, welche ihre Dampfer nach Amerika laufen lassen, legen regelmässig in Vigo an.

Seit der Gründung des Hafenausschusses haben die Einnahmen einschliesslich der Erträge aus Abgaben und der Staatsbeihilfen 6 724 030 Pesetas betragen, die Gesamtsumme der Ausgaben hat sich auf 5 971 419 Pesetas gestellt.

Hafen von Alicante.

Dieser Hafen wird von zwei Molen gebildet, einer östlichen, welche 659, und einer westlichen, welche 557 m lang ist. Die durch diese beiden Molen geschützte Fläche beträgt 29,86 ha. Im westlichen Teile ist die Wassertiefe für Schiffe mit mehr als 4 m Tiefgang ungenügend und selbst auf der Ostseite erreicht die Tiefe nur 6,20 m.

Der im Jahre 1901 gebildete Hafenausschuss hat Verbesserungsbauten vornehmen müssen, diese bestehen in der Verlängerung der Ostmole bis zu Tiefen von 12 m und dem Bau vertikaler Kais, damit die Schiffe die Waren direkt in die Wagons laden, oder die in die Lagerhäuser ausladen können.

Die Ausgaben für die bis jetzt ausgeführten vorbereitenden Arbeiten haben sich auf 127 595 Pesetas belaufen; auch der Bau der Ostmole ist in Angriff genommen worden, ebenso die Verbreiterung der alten Kais. Der Voranschlag für diese Arbeiten schliesst mit einer Summe von 3 288 911 Pesetas. Zur Verbesserung der gesundheitlichen Verhältnisse des Hafens ist ein Kostenanschlag von 654 473 Pesetas aufgestellt worden.

Die Zahl der Schiffe, welche den Hafen von Alicante in den letzten zehn Jahren angelaufen haben, betrug im Durchschnitt 3 626 mit einer Gesamtladefähigkeit von 2 459 923 t; das Gewicht der Waren betrug 360 645 t. Die für die Hafenbauten

erhobenen Abgaben haben im Jahre 1906 140 000 Pesetas ergeben. Die Staatsunterstützungen beliefen sich auf 463 618 Pesetas.

Hafen von Valencia.

Dieser Hafen ist einer der wichtigsten der Ostküste Spaniens. Die ersten Bauten wurden dort im 15. Jahrhundert ausgeführt; es besteht aber kein Bauwerk mehr aus jener Zeit. Der gegenwärtige Hafen ist 1853 begonnen worden. Er ist im Osten durch eine Mole von 1 214 m Länge und im Westen durch eine Mole von 366 m Länge geschützt. Die zwischen diesen beiden Molen gelegene Fläche ist durch zwei Dämme geteilt, welche den inneren Hafen vom Vorhafen trennen. Man hat viel Mühe, die Sandablagerungen zu beseitigen, welche zu sehr bedeutenden Unterhaltungsarbeiten nötigen. Als der Hafenausschuss im Jahre 1880 eingerichtet wurde, mussten um den ganzen inneren Hafen Kais angelegt werden, damit die Schiffe landen konnten. Für diese Bauten sind 5 272 195 Pesetas verausgabt; ausserdem hat man 3 172 741 Pesetas für Ausrüstung der Kais mit Werkzeugen und für den Bau von Speichern zur Lagerung der Waren verwendet.

Um die Verhältnisse des Vorhafens zu verbessern und ihn zu vergrössern, will man die Ostmole bis 16 m Tiefe verlängern, und man hat einen Entwurf aufgestellt für den Bau einer südlichen Mole, sowie für die Herstellung eines Wellenbrechers zwischen diesen beiden Molen. Der Kostenanschlag für diese Bauten beträgt 13 715 295 Pesetas, und bis jetzt hat man 2 623 600 Pesetas verwendet.

Der Querschnitt der Ostmole wird von Felsen gebildet, auf die Betonblöcke gelagert sind. Infolge schwerer Wetter haben die Schichten, die horizontal waren, Senkungen erlitten, welche eine wesentliche Aenderung in der zuerst angenommenen Bauart nötig gemacht haben.

Das neue Profil besteht aus grossen Blöcken mit quadratischer Grundfläche von 8,60 m Seitenlänge am Grunde und 8,10 m Seitenlänge am oberen Teile bei 8 m Höhe. Diese aus einem Stück bestehenden Blöcke müssen in einem Kasten hergestellt werden, dessen Boden aus Holz und dessen Seitenwände aus Eisenblech bestehen.

Dieser Kasten, dessen Gewicht 48 t beträgt, schwimmt mit einer Tauchtiefe von 0,60 m. Die Verbindung der Seitenwände mit dem Boden ist so eingerichtet, dass sie eine wasserdichte Verbindung im ganzen Umfange gewährleistet, so dass man eine Betonschicht von ungefähr 3 m Höhe trocken in das Innere gießen kann; der Kasten hat dann einen Tiefgang von 6,20 m. Nachdem dies geschehen, bringt man ihn schwimmend über das steinerne Fundament, das auf 7 m abgeglichen ist, und wenn er hiermit ausgerichtet ist, versenkt man ihn, indem man ihn mit zwei Blöcken von 40 t beschwert, die man mittels eines Riesenkrans auf den Beton herniederlässt. Man fährt hierauf mit der Betonfüllung fort. Wenn man sechs Blöcke von 40 t untergebracht hat, werden die Seitenwände weggenommen.

Man hat einen Kasten hergestellt, um dieses System zu erproben; wenn die Ergebnisse befriedigen, werden 6 weitere Kästen gebaut werden.

Die Zahl der in den Hafen 1906 eingelaufenen Schiffe betrug 2 959; das Gewicht der beförderten Güter 983 709 t, davon beziehen sich 523 474 t auf die Einfuhr und 460 235 t auf die Ausfuhr.

Die Einnahmen der Hafenkommision belaufen sich auf 1 550 000 Pesetas; davon rühren 1 200 000 aus Abgaben auf die Waren und 350 000 aus Beihilfen des Staates her.

Haven von Castellon.

Der Hafenausschuss wurde 1902 ins Leben gerufen; er hat die Pläne und die Anschläge verschiedener Arbeiten für die Verbesserung der Rhede aufgestellt.

Die Gesamtheit der Arbeiten umfasst die Herstellung zweier Dämme, deren Anschlag 2 500 000 Pesetas beträgt und den Bau von Kais mit einer für das Anlegen nutzbaren Länge von 525 m und einer Tiefe unter dem Wasserspiegel von 8 m.

Der Kostenanschlag beträgt 1 600 000 Pesetas, einschliesslich der Gerätschaften.

Die Gesamtkosten der bis jetzt ausgeführten Arbeiten belaufen sich auf 512 455 Pesetas. Die Schiffe können nur bei gutem Wetter laden und löschen, denn die Dämme erstrecken

sich nicht weit genug, um die provisorische Anlegebrücke zu schützen, wo die Arbeiten ausgeführt werden.

Die Zahl der Schiffe, die den Hafen 1906 angelaufen haben, betrug 293 mit einem Gesamtgehalt von 150 000 t, und das Gewicht der beförderten Güter betrug 70 000 t.

Die jährlichen Einnahmen der Hafenkommission betragen 360 000 Pesetas, einschliesslich der Abgaben und Beihilfen.

Hafen von Barcelona.

Dies ist der wichtigste Hafen Spaniens am Mittelländischen Meer.

Der Hafenausschuss ist auch die erste Körperschaft dieser Art, die auf der Halbinsel ins Leben gerufen wurde. Bei seinem Zusammentreten im Jahre 1868 befand sich der Hafen in einer überaus erbärmlichen Verfassung; der ganze Güterumschlag wurde durch Leichter besorgt; der Tiefgang war unzureichend und die Sicherheit der Schiffe im Hafen äusserst ungewiss. Der Ost- und der Westdamm waren im Anfange, und im Innern gab es keine Kais zum Anlegen, ebensowenig wie Lagerräume und Eisenbahngleise.

Heute sind die Aussendämme lang genug, um den Schiffen eine Rhede von mehr als 100 ha Flächenraum mit einer Tiefe von 8 bis 10 m zur Verfügung zu stellen. Die Hafenbecken sind mit Kais eingefasst, wo sich zahlreiche Lagerräume und ein grosser Zollschuppen für Getreide befinden. Ein Netz von Schienensträngen, eine grosse Anzahl hydraulischer und elektrischer Krane und ein Trockendock System Clark vervollständigen die Ausstattung des Hafens.

Die bis 1906 ausgeführten Arbeiten kosten 59 272 256 Pesetas. Dazu sind noch andere Arbeiten in Ausführung begriffen, deren Gesamtaufwand 37 Millionen Pesetas beträgt.

Von dieser Summe kommen 16 500 000 Pesetas auf die Verlängerung des Ostdammes; 8 500 000 Pesetas auf den Bau des Morrot-Hafenbeckens; 5 Millionen Pesetas auf die Kaianlagen des Binenhafens und 2 Millionen Pesetas auf den Hafen von Barcelona. Unter allen diesen Arbeiten ist die wichtigste die Verlängerung des Ostdammes; sie ist auch die interessanteste wegen der Anwendung der grossen Betonblöcke, die 18,60 m

lang, 6 m breit und 7 m hoch sind. Auf dem Kongress in Mailand hatte man schon über dieses System, das sich noch im Versuchsstadium befand, einen Bericht erstattet; jetzt hat man mit diesen Blöcken 100 m des inneren Teiles des Dammes gebaut. Der Arbeitsplatz, den man im Trockendock eingerichtet hat, gestattet zwei Blöcke herzustellen, sodass man, sobald der Beton fest genug geworden ist, die Gussformen des einen Blocks wegnehmen und den andern weiter mit Beton füllen kann.

Die Blöcke werden sodann ins Wasser gebracht und nach dem Damm geschafft. Um sie zum Sinken zu bringen, lässt man mittels Schützen Wasser in das Innere ein. Man beschwert nun den Block mit soviel Steinen, dass er unbeweglich bleibt, wenn man das Wasser auspumpt und man fährt mit der trockenen Betonierung fort bis an den oberen Teil.

Der Bauplatz gestattet monatlich zwei Blöcke zu bauen. Um sie herzustellen, muss das Meer sehr ruhig sein und es kommt oft vor, besonders im Winter, dass man sie nicht nach dem Damm bringen kann. In diesem Falle lässt man sie auf dem Wasser im Hafen, in einem geschützten Becken.

Diese Blöcke haben das Merkwürdige an sich, dass sie trotz ihrer Grössenverhältnisse aus Beton bestehen. Die einzige Verstärkung besteht in zwei eisernen Rund-Bändern von 0,025 m Durchmesser, die in 0,40 m und in 0,80 m Entfernung von oben angebracht sind und das Schleppen erleichtern.

Die Zahl der während des Jahres 1905 in den Hafen eingelaufenen Schiffe betrug 3 786, die 2 157 099 t Güter befördert haben.

Die Einnahmen betragen 6 012 776 Pesetas; 3 012 726 rühren von Abgaben auf die Güter her und 3 Millionen von einer Anleihe die zur Deckung der Ausgaben für die in der Ausführung befindlichen Arbeiten aufgenommen worden ist.

Die Hafenkommision von Barcelona hat vom Staate keine Beihilfe bezogen.

Hafen von Huelva (Tafel II).

Der Hafen von Huelva liegt an einer bei Ebbe trockenen Bucht mit mehreren Flussläufen, die sich zuerst zu zwei Hauptflüssen und dann zu einem einzigen bei der Mündung ins Meer vereinigen. Die Flüsse Odiel und Tinto, die die beiden Haupt-

arme bilden, führen nur sehr geringe Wassermengen mit sich, die mit der Ebbe ins Meer ablaufen; der Typus ist also ganz ausgesprochen der einer bei Ebbe trocken liegenden Flussmündung.

Der Arm des Odiel ist der, an welchem der Hafen eingerichtet ist, der 12 km vom Meere entfernt liegt; die mittlere Breite dieses Armes beträgt $1/2$ km und die Tiefe ist im allgemeinen beträchtlich und ausreichend für einen Schiffsverkehr von 23 Fuss (7 m) Tiefgang.

Das flache Gelände, welches breite Ufer bildet, über die die Flut tritt, ist tonhaltig, und der Untergrund der verschiedenen Küstenflüssen wird nach den Ufern hin von einer sehr feinen tonhaltigen Schlamm Erde gebildet, die kaum einem Druck von 0,15 kg pro qcm widersteht, und an den tiefsten Stellen des Flussbettes von feinem Sand, vermischt mit Muscheln.

Es ergibt sich daraus im allgemeinen ein Bild sehr wenig erheblicher Anschwemmungen; es ist schwierig, sie an den Ufern und im Bett der Flüsse festzustellen; der angeschwemmte Boden ist nur an den Vereinigungsstellen verschiedener Flussarme sichtbar; die Ablagerungen sind tonhaltig und sehr fein.

Der Küstenfluss mündet in das Meer durch eine sehr mächtige Sandablagerung, die zur Entstehung von Dünen zu beiden Seiten der Mündung Anlass gibt; die Dünen der Ostseite sind wenig wichtig, die westlichen sind von grossem Umfang; hier nimmt auch die Küste am meisten zu. Die Länge des von dem Wasserlauf des Küstenflusses beeinflussten Küstenstriches beträgt 9 km; die ungeheure bewegliche Sandbarre erstreckt sich auf dieselbe Länge; ihre Breite, die ebenso wie die Sandmenge, von Osten nach Westen zunimmt, schwankt zwischen 1300 m und 3000 m. Ein grosser Teil der Länge der Sandbank im Westen der Barre ragt bei Ebbe aus dem Meere hervor und das schmale Fahrwasser, das beständig bestrebt ist, sich andre Wege zu bahnen, strömt im äussersten Osten der Formation in das Meer; demzufolge steuern die Schiffe parallel mit der Küste und geschützt durch die Bänke der Barre über eine Länge von mehr als 7 km.

Die Tiefen, die in der Durchfahrt durch die Barre vor jeder Verbesserungsarbeit vorhanden waren, betragen 4 m (13 Fuss) bei Ebbe und 7 m (24 Fuss) bei Hochwasser zur Zeit der Springflut, so dass Schiffen von 19 bis 20 Fuss (5,50 bis 5,60 m) Tiefgang die Durchfahrt möglich war.

Vor 1874, zur Zeit der Einrichtung der Hafenkommision, die mit seiner Verbesserung und Unterhaltung beauftragt war, existierte kein Kai für den öffentlichen Verkehr und man hatte irgend welche Arbeit zur Hebung der Schifffahrt weder geplant noch ausgeführt.

Im Hafen zu Huelva gab es zu dieser Zeit nur die sehr bedeutenden eisernen Anlegebrücken, die den Bergwerksgesellschaften Rio Tinto und Tharsis gehörten. Der jährliche Seehandel betrug damals 900 000 t Erze zur Ausfuhr und 20 000 t allgemeiner Güter in der Einfuhr. Von 1874 bis 1906 hat man den Hafen und die Verhältnisse für die Schifffahrt durch die Ausführung etlicher Arbeiten und die Einrichtung verschiedener Betriebsanlagen verbessert. Man hat namentlich eine eiserne Landebrücke auf Pfählen mit Schrauben und die nötigen Dammaufschüttungen zur Einrichtung ihres Betriebes hergestellt. Ausserdem hat man soeben die Herstellung einer anderen Landungsbrücke derselben Art mit den Dammaufschüttungen für ihren Betrieb und für andere Bedürfnisse des Hafens beendet. Die erste ist seit 1888 im Betriebe. Sie besteht aus einem Vorderteil oder rechtwinkligen Plattform, die ungefähr nach der Richtung der Ebbe und Flutströmungen gestellt und an dem Orte aufgestellt ist, wo die Wassertiefe dem Tiefgang der Schiffe nahe kommt; die Plattform hat 155,10 m zu 27,60 m.

Ein Viadukt mit einer Krümmung von 180 m Halbmesser, von 223 m Länge und 3 m Breite, mit überhängenden Fahrbahnen, mit nur einem normalspurigen Gleise, setzt die Plattform in Verbindung mit den aufgeschütteten Dämmen am Ufer; diese können gegen die Fahrrinne nicht über eine gewisse Grenze hinaus vorgerückt werden wegen des schmalen Druckwiderstandes (0,15 kg pro qcm) der Ufergelände.

Auf der vorderen Plattform, an welcher vier Schiffe anlegen können (zwei auf jeder Seite) befinden sich die Gleise und die erforderlichen Vorrichtungen, um jedem Schiffe die durch Lokomotiven von 20 000 kg geschleppten Züge zuzuführen. Diese Gleise haben Verbindung mit dem einzigen Gleise des Viadukts.

Es sind ausserdem, auf der Anlege-Plattform, zwei tote Gleise von 2,50 m Spurweite für den Betrieb von acht Dampfkranen von 4 t Tragfähigkeit mit 7 1/2 m Reichweite vorhanden.

Es gibt im Hafen von Huelva drei Wege für den Seehandel: der erste nach dem Bahnhof der Linie Madrid-Saragossa-

Alicante, der 1200 m von der Anlege-Plattform entfernt ist; der zweite nach dem Bahnhof der Linie Zafra-Huelva, 700 m entfernt, und der dritte nach der Stadt selbst; die Schuppen und Lagerräume für die Güter jeder dieser Verkehrsrichtungen befinden sich ungefähr in denselben Entfernungen von der Plattform. Die Gleise und Schuppen, die auf den Dämmen und auf den beiden Bahnhöfen liegen, stellen also zusammen den Betriebsbezirk des Umladeplatzes dar. Man sieht ohne Weiteres, nach dem was soeben gesagt ist, dass die Transporte zwischen den Schiffen und den Quellen des Handels nicht anders als durch Eisenbahnwagen bewerkstelligt werden können.

Die zum Bahnverkehr gehörigen Güter werden direkt übergeladen, entweder aus den Schiffen in die Wagen, die sie nach dem Innern befördern sollen oder aus den Wagen in die Schiffe.

Die Güter des Ortsverkehrs werden auch durch Waggons befördert, die dem Hafenbetrieb gehören und die sie von den Schiffen ans Land und vom Lande nach den Schiffen befördern.

Als rollendes Material verfügt man über vier Tenderlokomotiven und 72 Waggons.

Die Betriebsverwaltung des Umschlagplatzes stellt sich in allen Fällen zwischen die Schiffsgesellschaften und die Eigentümer der Waren, übernimmt diese auf dem Schiff, auf den Bahnhöfen oder im Bereiche des Lokalverkehrs und liefert sie den Schiffen oder beziehungsweise den Empfängern aus, gegen Vorzeigung der für die Rechnungslegung und Kontrolle nötigen Ausweise.

1906 hat man auf dem Umschlagsplatze 629 669 t Güter aller Art aus dem öffentlichen Verkehr umgeladen, das macht 2 123 t für das laufende Meter der Anlegelinie, oder mehr als 3 000 t täglich. Der Betrieb ist also lebhaft.

Der Umschlagsplatz mit Zubehör hat 97 429 864 Pesetas gekostet. Der Handel bezahlt für Benutzung der Umladevorrichtung : 1 Peseta pro Tonne bei Gütern allgemeiner Art; 0,75 Peseta pro Tonne Kohlen; 0,75 Peseta pro Tonne Erz in Blöcken; 0,50 Peseta pro Tonne Erz in Körben; diese Preise verstehen sich einschliesslich aller Kosten.

Die praktischen Ergebnisse des Verkehrs auf dem Umschlagplatze mit seinem so besonderen Betriebe sind sehr zufriedenstellend und zeigen die Möglichkeit, zu ähnlichen Lösungen zu kommen, in Fällen, wo die Kais für den öffentlichen Verkehr

nach gewöhnlichem Muster verhältnismässig teuer oder langwierig hergestellt werden könnten.

Die neue im Bau befindliche Ladebrücke ist von derselben Art wie die im Betriebe stehende; sie ist breiter als diese letztere; man hat aus der gewonnenen Erfahrung Nutzen gezogen und man hat die Gleisführung, die elektrischen Krane Modell Krupp, vervollkommenet und die Einteilung des Wirkungskreises für den Betrieb verbessert.

Diese Umladevorrichtung ist in gleicher Weise auf Pfählen mit Schrauben aufgebaut und an seiner Plattform können vier Schiffe von grossem Umfang anlegen.

Die Arbeiten zur Verbesserung der Schifffahrt nach dem genehmigten Plane, werden einzig in Ausbaggerungen bestehen, sowohl in der Fahrrinne des Flusses als in der Durchfahrt durch die Barre.

Diese Durchfahrt soll eine Breite von 200 m und eine Tiefe von 6 m bei Ebbe haben, in ihrer ganzen Länge von 2 619 m; es wird dies bei Flut einen nutzbaren Tiefgang von 9,50 m (30 Fuss) ergeben.

Schon hat man in der Durchfahrt, im schiffbaren Wasser der Barre, eine Menge von 2 833 000 cbm Sand ausgebaggert, zum Preise von 0,31030 Peseta pro cbm einschliesslich aller Kosten, ausgenommen die Amortisation des Materials, und die Barre ist in dem gewünschten Masse vertieft und erweitert worden.

Die mittlere jährliche Bodenmenge, die man in der Durchfahrt ausbaggert, beträgt 350 000 cbm; die Mittel hat gereicht, um die Durchfahrt zu verbreitern und zu vertiefen und auch um sie offen zu halten, trotz der Sandmassen die ohne Unterlass an die Barre herangeschwemmt werden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten müssen also als befriedigend betrachtet werden, da man mit Recht erklären kann, dass die regelmässig zur Verbesserung und Freihaltung der Fahrrinne auszubaggernde Sandmenge nicht übergross ist.

Man hat soeben die Baggerarbeiten im Innern begonnen, um in der ganzen Ausdehnung der Fahrrinne und Rhede einen Tiefgang von 8 m bei Ebbe zu erhalten.

Die Baggerarbeiten werden in Regie ausgeführt und das Material, über das man verfügt, besteht aus einem Baggerschiff mit einem Saugebagger von 500 cbm, die fähig sind, diese Menge in drei Viertelstunden auszubaggern, aus einem Schöpfbagger, der 200 cbm stündlich herausholen kann; aus einem

Sauge-Elevator mit schwimmender Röhre von 200 m Länge; aus zwei Schleppern, und aus vier Transportschiffen ohne Treibapparat.

Das Baggergut wird an den Ufern unter dem Schutze von provisorischen Deichen abgeladen.

Die Durchfahrt durch die Barre und die Fahrrinne werden durch zwölf Leuchtbojen gekennzeichnet.

Die Gesamthöhe der seit 1874 entstandenen Ausgaben, seit dem Zusammentritt der Hafenkommision, bis Ende 1906 beträgt 15 473 238,01 Pesetas.

Die Entwicklung des Verkehrs war beträchtlich; 1906 hatte dieser Verkehr folgenden Umfang :

Ausfuhr.	2 317 818 t
Einfuhr	228 816 »
	<hr/>
Zusammen.	2 546 634 t

Die Erze stellen mehr als zwei Drittel des gesamten Hafenverkehrs dar; die Verladestellen Rio-Tinto und Tharsis liefern mehr als drei Viertel davon.

Hafen von Sevilla.

Der Hafen von Sevilla liegt am Guadalquivir, in dem von der Ebbe und Flut beeinflussten Teile dieses Flusses, 113 km vom Meere. Auf dieser Länge seines Laufes zeigt der Guadalquivir auf 34 km das charakteristische Verhalten der von Ebbe und Flut berührten Flüsse, mit Hochwasser, das in Sevilla bis auf 9 m über das Niveau des niedrigsten Wasserstandes geht; auf 55 km ist Deltabildung vorhanden; das Verhalten des übrigen 24 km langen Teiles, der zur Mündung gehört, ist vollständig dem Meere gleich.

Im Jahre 1865 wurde die Schifffahrt mittels Fahrzeugen mit einem Tiefgang von 2,43 m (8 Fuss) betrieben und man hatte nur einen kleinen Kai zur Verfügung der im 15. Jahrhundert gebaut war, um das Ausladen der zum Bau der Cathedrale nötigen Steine zu ermöglichen.

1868, nach Ausführung gewisser Eindeichungs- und Baggerarbeiten, wurde der Tiefgang der Schiffe bis auf 5,18 m (17 Fuss)

erhöht, aber wegen eines Stillstandes in den Arbeiten, ging er wieder auf 3,96 m (13 Fuss) zurück, im Jahre 1870.

Gleichfalls im Jahre 1868 wurde der gegenwärtige Kai, der eine Länge von 1 376 m, einen Erdaufwurf von 46 900 qm und eine zwischen 47 m und 21 m schwankende Breite besitzt, vollendet.

Man hatte drei feststehende Krane von 3 t Tragfähigkeit und einige Güterschuppen zur Verfügung.

Von 1863 bis 1868 verwendete die Regierung folgende Summen :

Arbeiten zur Verbesserung der Schifffahrt	6 312 597,15 Pesetas.
Arbeiten zur Verbesserung der Kais und des Hafetriebes.	5 862 284,41 —
	<hr/>
Zusammen. . .	12 174 881,56 Pesetas.

Der Handel, welcher sich freiwillig zur Zahlung gewisser Abgaben für die Umladung der Waren unterzog, erstattete dem Staate 3 Millionen Pesetas.

Im Jahre 1870 wurde auf Ersuchen des Handels der Hafenausschuss eingerichtet und mit der Verbesserung des Hafens und des Betriebes beauftragt. Der Handel unterzog sich in Uebereinstimmung mit der Regierung freiwillig gewissen Abgaben auf die Waren, um die für die Arbeiten nötigen Mittel zu schaffen; später, im Jahre 1881 bewilligte der Staat eine feste Jahresbeihilfe von 500 000 Pesetas.

Die von dem Ausschuss zur Verbesserung der Schifffahrt ausgeführten Arbeiten umfassten die Eindeichung und Geradelegung des ersten Teiles des Flusses von Sevilla aus.

Nach langen Untersuchungen entschied man sich, als Bauart für die neuen Küsten das System der Querbuhnen zu wählen, deren Zahl und Abstand im bestimmten Verhältnis zur Stärke der Strömung und des von diesen Buhnen geschützten Raumes steht. Man kommt dazu, sie ganz wegzulassen, wenn man nur beabsichtigt, die neue Lage der einmal geschaffenen Küste zu erhalten. Die Buhnen und die Dämme werden gebildet durch Verschalungen aus Rundholz, die im Allgemeinen nur klein sind und mit Faschinen gefüllt werden. Nachdem sie einmal durch das Hochwasser, welches viel feste Stoffe mitführt, gefüllt sind, pflanzt man Weiden in die durch die Verschalungen geschützten Räume. Bei diesem Verfahren ist es unter günsti-

gen Umständen gelungen, eine Küste in einem Winter um 120 m vorzuschieben.

In allen Fällen werden die Wirkungen der Eindeichung auf die Fahrrinne durch Ausführung von Baggerungen vervollständigt. Die so erhaltene Tiefe ist ständig geblieben; allerdings ist man später gezwungen gewesen, einige Baggerungen zur Reinigung der Fahrrinne vorzunehmen, besonders nach Hochwasser, und zwar in den vorspringenden Kurven und in den starken Einbiegungen der Trasse.

Die Kosten für diese Arbeiten belaufen sich für den laufenden Meter mit der Hand hergestellten Damm auf 6 Pesetas, desgleichen für den mit Dampf hergestellten auf 10 Pesetas; für den laufenden Meter mit Dampf versenkter Bühnen auf 18 Pesetas; für den cbm Baggergut, das mit Eimerbagger herausgeholt und durch Schlepper 2 km weit befördert ist, auf 0,243 Peseta, für den cbm Baggergut, das mit dem Saugbagger herausgeholt und 3 km weit befördert ist, auf 0,176 Peseta, und für den cbm Baggergut, das vom selben Bagger herausgeholt und 8 m gehoben ist, auf 0,203 Peseta. Die letzten Preise umfassen alle Kosten ausschliesslich Tilgung. Zur Geradelegung und Abkürzung des Flusslaufes hat man durch Baggerungen den Durchstich von San Geronimo ausgeführt. Länge: 5 400 m, Breite bei Niedrigwasser: 100 m, und Gesamttiefe: 8 m. Er wurde 1888 beendet, seine Breite hatte sich im Jahre 1905 um 35 m vergrössert, seine Tiefe um 5 m infolge der natürlichen Wirkung der Strömungen.

Von 1870 bis 1906 hat sich der Hafenausschuss hinsichtlich der Kaibauten und der Erhaltung des Verkehrs darauf beschränkt, den vom Staate vor 1870 gebauten Kai zu unterhalten, auszubessern und zu verbreitern. Den Hafenbetrieb hat er verbessert durch Anlage von Wegen, Speichern, Kranen, Pflaster, u. s. w. Ausserdem wurden zwei Tenderlokomotiven gekauft für den Betrieb, der von dem Ausschuss für den Wagenverkehr zwischen dem Hafen und dem Bahnhof der Linie M.-S.-A. und der Andalusischen Eisenbahn besorgt wurde.

Im Jahre 1906 sind 55 000 Waggon zum Hafen befördert und in jene beiden Bahnhöfe zurückgeführt worden.

Es wurden auch öffentliche Anlegestellen für die Erzladungen gebaut, welche aus mehreren Landungs-Brücken von 30 bis 40 m Länge bestehen, die aus runden Hölzern hergestellt sind, und auf denen kleine eiserne Wagen verkehren; sie werden

durch einen Mann auf den Schienen bewegt und fassen 600 kg Erz. Man kann täglich auf jeder Anlegestelle, die aus vier Brücken besteht, mehr als 1 200 t umladen. Es sind vier Anlegestellen vorhanden und man bezahlt 0,20 Peseta für die Tonne einschliesslich aller Kosten für Wagen-Transport vom Bahnhof zum Hafen, Verladen des Erzes auf die Schiffe und Zurückbeförderung der leeren Wagen zu den Bahnhöfen.

Als Hilfseinrichtung für die Schifffahrt ist ein öffentliches Telephon zwischen Sevilla und der Mündung mit sieben Stationen am Flusse eingerichtet worden. Diese Linie steht auch in direkter Verbindung mit allen Dienststellen und allen Hafenbehörden. Ausserdem hat man 20 Leuchtbojen ausgelegt, von denen 14 die Schifffahrtsrinne an der Mündung in der ganzen Länge bezeichnen; die 6 anderen liegen am unteren Teile des Flusses.

Als in Ausführung begriffene Arbeiten muss man die Baggerungen bezeichnen, welche die Fahrrinne an der Mündung und in der Gegend des Deltas verbessern sollen, ferner die Eröffnung eines neuen Durchstiches genannt von Tablada, in der Verlängerung des Hafens. Für diese Arbeiten werden zur Zeit die Submissionsbedingungen veröffentlicht.

Länge dieses Durchstiches : 5 864,50 m, Breite bei Niedrigwasser : 80 bis 100 m, Gesamttiefe : 10 m, Volumen : 7 Millionen 298 361,72 cbm.

Das aus dem ersten Abschnitt entfernte Erdreich muss auf die Böschungen geworfen werden; es bildet dort Erdwälle von 310 m Breite und 2 bis 6 m Höhe; der Abraum des zweiten Abschnittes wird Erdwälle von 170 m Breite und 2 bis 6 m Höhe bilden.

Dieser Durchstich vermeidet die grossen Unannehmlichkeiten, welche sich für die Schifffahrt aus den starken Kurven und Biegungen ergeben; er liefert die allein mögliche Stelle für den Bau eines neuen Kais, der für den Hafen von Sevilla unentbehrlich ist, und erleichtert das Abfliessen der Flut. In dem Arbeitsplane des allgemeinen Entwurfes für die Verbesserung des Flusses und des Hafens von Sevilla stehen die Vorentwürfe des neuen Kais, von dem wir soeben gesprochen haben, mit seinem sehr grossen und modern eingerichteten Betriebsbezirk, ferner eine Drehbrücke, welche bezweckt, die Verbindung zwischen den beiden Ufern des Durchstiches von Tablada herzustellen, und alle Arbeiten, welche nötig sind, den Guadalquivir

für die Schiffe von 6 000 bis 8 000 t Ladefähigkeit bei 7,30 m (24 Fuss) Tiefgang schiffbar zu machen; der Seeverkehr wird von den Kais bedient, die gut ausgerüstet und mit Speichern, Docks und besonderen Lagerhäusern für jede Art Ware ausgestattet sind.

Die bis jetzt ausgeführten Arbeiten haben folgendes Ergebnis gehabt : man besitzt in dem Flusse eine regelmässige Fahr- rinne von wenigstens 70 m Breite und 7,30 m Tiefe. In der Durchfahrt an der Mündung ist, ohne dass bisher Arbeiten ausgeführt worden sind, eine Tiefe bei Flut, welche den Schiffen bis zu 6,40 m (24 Fuss) Tiefgang die Durchfahrt gestattet. Auf dem Guadalquivier kommen oft Schiffe mit Ladungen von 4 000 bis 5 500 t an.

Im Jahre 1868 betrug der Verkehr im Hafen von Sevilla 108 113 t allgemeiner Waren, die von 1 229 Schiffen befördert wurden; im Jahre 1906 betrug der Verkehr 1 141 776 t, die von 1 388 Schiffen befördert wurden, davon entfielen 686 060 t auf Eisen- und Kupfererze. Zum Betrieb der Bauten und des Hafens von Sevilla ist folgendes Material vorhanden :

1 Eimerbagger und 2 Saugbagger, von denen jeder 300 cbm Baggergut in der Stunde baggern, befördern und 10 m heben kann; 1 Priestman'scher Bagger, 2 See-Schleppdampfer, 5 Leichter oder Ganguils, 3 schwimmende Dampfrahmen und mehrere Dienstfahrzeuge.

Kürzlich ist der Firma Werf-Conrad der Bau eines anderen seetüchtigen Eimerbaggers übertragen worden, der in der Stunde 300 cbm baggert. Die Firma hat ferner 4 Prähme von 150 cbm zu liefern. Dieses Material ist bestimmt, auf offener See die sandigen, lehmigen und steinigen Flächen auszubaggern, die an der Durchfahrt liegen. Die von dem Hafenausschuss seit seiner Begründung im Jahre 1870 bis Ende des Jahres 1906 bewirkten Ausgaben haben 27 325 419 Pesetas betragen.

Hafen von Cadix.

Die Verbesserung des Hafens von Cadix ist erst 1902 begonnen worden, zur Zeit der Bildung des Hafenausschusses, der natürlich sein Augenmerk auf die Verbesserung der bestehenden Bauten gerichtet hat, das heisst, eines kleinen Schutzdammes

und einer Mole für Leichter. Er hat ferner einen allgemeinen Entwurf aufgestellt, der 1905 genehmigt wurde.

Ausserdem wurden in der Durchfahrt 6 Leuchtbojen aufgestellt, und der Kauf des Baggermaterials, das in dem Gesamtentwurf vorgesehen war, wurde vorbereitet. Man ist im Begriff, für Cadix einen See-Eimerbagger zu bauen, der stündlich 300 cbm baggert, ferner 2 Dampfprähme von 300 cbm; ausserdem soll die Lieferung eines Saugbaggers in Submission vergeben werden.

Im neuen Hafen werden 184 ha geschützt sein, wovon 122 ha eine Tiefe von 10 m haben. Man wird zum Landen für grosse Schiffe 4 270 m Länge zur Verfügung haben. Die Fläche des Vorhafens wird 70 ha betragen.

Nächstens wird die Ausführung eines Teils dieser Hafengebäuden genehmigt werden, für die der Kostenanschlag 9 Millionen 780 799 Pesetas beträgt. Die Submissionen sind soeben ausgeschrieben.

Die Ausgaben des Hafenausschusses betragen am Ende des Jahres 1906 :

Verwaltung	344 492,93 Pesetas.
Bau und Kauf des Materials	737 556,89 —
Ausbesserung und Unterhaltung.	1 024 764,62 —

Zusammen. 2 103 814,24 Pesetas.

Gesamtverkehr im Jahre 1906 : 576 631 t.

Zahl der Schiffe : 5 508.

Hafen von Malaga (Tafel II).

Vor der Bildung des Hafenausschusses im Jahre 1874 war nur ein Kai von 70 m Länge vorhanden, der für Leichter zur Landung diente; man verbrauchte zur Unterhaltung und zum Betrieb des Hafens jährlich 27 000 Pesetas.

Die von dem Ausschuss vorgenommenen Arbeiten haben einen ausgezeichneten Hafen geschaffen, wie er in der Tafel II dargestellt ist.

Die Schutzdämme sind aus Felsstücken von drei Sorten ausgeführt, deren Gewicht zwischen 500 und 8 000 kg schwankt.

Die Schutzmauern bestehen aus Mauerwerk aus grossen Blöcken.

Die Molenköpfe sind auf natürliche Felsen gegründet und der Oberbau ist aus künstlichen Blöcken und aus Mauerwerk in Blöcken gebildet.

Die Traversen sind wie die Dämme gebaut und die Mauern an der Anlegestelle sind auf die Felsen gegründet und mit künstlichen Blöcken hergestellt.

Man hat im Innern des Hafens 2 400 cbm ausgebaggert. Die Tiefe am Fusse der Kaimauern beträgt 8,50 m. Die Kosten der Arbeiten haben betragen :

Schutzbauten (Dämme und Molenköpfe)	4 145 033,58 Pesetas.
Baggerungen.	3 254 411,26 —
Innere Arbeiten und Molen.	5 469 974,27 —
	<hr/>
Zusammen.	12 869 419,11 Pesetas.

Der Erfolg dieser Arbeiten ist ein ausgezeichneter gewesen. Keine Formveränderung oder Zerstörung und keine Senkung ist erfolgt.

Die Gesamtausgaben des Hafenausschusses für Verwaltung, Bau und Unterhaltung haben 22 937 701 Pesetas betragen.

Im Jahre 1874 betrug der Verkehr 350 000 t und im Jahre 1906 638 000 t.

Hafen von Almeria (Tafel II).

Vor 1878, zur Zeit der Bildung des Hafenausschusses, bestand nur im Westen eine Mole von 670 m Länge, an welcher nur Leichter anlegen konnten, und die kaum eine Wasserfläche von einigen Hectaren schützte.

Von 1878 bis 1906 hat man den gegenwärtigen Hafen geschaffen; er wird gebildet durch die Westmole mit 1300 m Länge, durch die Ostmole mit 400 m Länge und durch den Landekai mit 350 m Länge. Die Tafel lässt einige Einzelheiten dieser Bauten erkennen. Der Schutz ist ein vollkommener. Die Ein- und Ausfahrt der Schiffe kann ohne Schwierigkeiten bei jedem Wetter erfolgen, die geschützte Fläche beträgt 60 ha.

Eine wenig bedeutende Bewegung, die auf die Fundamente zurückzuführen ist, hat sich auf einige Meter der Mauer des Ostkais gezeigt, sie ist aber von selbst zum Stillstand gekom-

men, und man hat nur die Vorsicht gebraucht, die gleichmäßigen Belastungen des Dammes auf 4 kg per qm zu beschränken.

Man baggerte in Almeria mit einem Eimer- und Saugbagger mit 300 m schwimmender Leitung, welcher 300 cbm stündlich baggern und in seinen Behältern 275 cbm Baggergut fassen kann.

Im Osten der Ostmole hat die Bergbauliche Gesellschaft von Alguife eine eiserne Landebrücke zum Laden der Erze gebaut; sie ruht auf gusseisernen Pfählen, die mit Beton gefüllt sind; an ihr können 2 Schiffe anlegen; auf ihrer Plattform liegt ein Erzlagerhaus von 8 000 t, welches 20 Laderinnen speist.

Die Gesamtausgaben des Hafenausschusses von 1878 bis 1906 haben 16 870 404 Pesetas betragen. Der Hafenverkehr belief sich 1878 auf 82 000 t und 1906 auf 617 500 t, wovon 4 % auf Erz entfallen.

Hafen von Carthagera (Tafel II).

Vor 1866 bestanden in Carthagera nur die Einrichtungen des Militärhafens; der natürliche Schutz war genügend, und die Umladung der Waren erfolgte durch Leichter.

Im Jahre 1867 vergab der Staat die Arbeiten nach einem allgemeinen Entwurf, den man ausgeführt hatte, und durch den der gegenwärtige Hafen geschaffen ist. Die Kosten für die vor 1875, dem Zeitpunkt der Bildung des Hafenausschusses, ausgeführten Bauten betragen 6 707 950 Pesetas. Im Jahre 1906 war der Hafen in dem Zustand, wie ihn die Zeichnung zeigt (Tafel II); man sieht, dass die beabsichtigten Arbeiten ausgeführt waren, und dass andere, weniger bedeutende vom Hafenausschuss ausgeführt wurden; man hat auch vielleicht in zu weitgehendem Grade und entgegen den Hafeninteressen die Bewirtschaftung mehrerer Landstellen und Kais für öffentlichen Betrieb Privatleuten übertragen.

Das Ergebnis der Arbeiten ist im Allgemeinen befriedigend gewesen; nur in den weit draussen liegenden Böschungen der Dämme von Curra und von Navidad hat man Zerstörungen der aus künstlichen Blöcken hergestellten Verkleidung bemerkt, die ausdrücklich für diesen Zweck entworfen war; sie müssen der Zerstörung durch Wogen zugeschrieben werden, die von der Mauer des Hafendamms herkommen, oder von der glatten

Fläche der eben gelagerten Blöcke, auf der die Verkleidung ruht.

Im Hafen von Carthagena sind mehrere Krane vorhanden (einer davon ist ein Schwimmkran von 25 t), ferner ein Bagger, Schleppdampfer und mehrere Dienstfahrzeuge.

Die von dem Hafenausschuss von 1875 bis 1906 verausgabte Summe beträgt 15 546 000 Pesetas.

Als Nebenbetrieb des Hafens von Carthagena sind die kleinen Häfen von Portman und Escombreras die für gewisse Erztransporte dienen, zu erwähnen. Der Hafenausschuss hat für die Arbeiten in diesen Häfen 4 400 Pesetas verausgabt.

Im Jahre 1875 betrug der Verkehr 219 498 t, wovon 87 746 auf Erzbeförderung entfallen; die Zahl der Schiffe war 4 796. Im Jahre 1906 belief sich der Gesamtverkehr auf 1 Million 136 039 t, davon 807 845 t Erzladungen; die Zahl der Schiffe war 4 010.

Hafen von La Luz (Gran Canaria) (Tafel II)

Der Hafen von La Luz ist vom Staate gebaut, erst 1905 wurde der Ausschuss für diesen Hafen gebildet. Der Hafen wird durch eine Mole von 1 047 m Länge und einen Molendamm von 525 m Länge gebildet, die 4 900 000 bzw. 2 400 000 Pesetas gekostet haben. Auf der Mole sind mehrere Krane vorhanden, unter denen sich ein Riesenkran von 25 t befindet.

Der Damm ist aus künstlichen Blöcken gebaut worden, die sechs Monate nach ihrer Herstellung in regelmässigen Lagen unter einem Winkel von 60 Grad verlegt sind; sie bestehen aus Beton mit Kalkmörtel und 10 % Portlandzement.

Die Blöcke haben seit zwanzig Jahren den chemischen Einwirkungen des Meerwassers vollkommen widerstanden. Was die mechanischen Wirkungen betrifft, so hat der untere Körper des Dammes allein ihnen gut widerstanden; die Blöcke dieses Teils liegen wenigstens 6 m unter Niedrigwasser. Die Blöcke der Verkleidung des weit draussen befindlichen Oberteils, welche über und unter Hochwasser liegen, sind auf mehrere Meter Länge beschädigt worden. Man schreibt diese Beschädigungen den gleichmässigen Erschütterungen zu, welche das Wasser und die Luft bewirken, die die Wogen durch die Verbindungen treiben.

Der Hafen von La Luz ist ein Nothafen. 1905 liefen ihn 2 767 Dampfer mit 4 416 320 Registertonnen an, ausserdem 2 150 Segelschiffe mit 91 777 t. Sein Verkehr besteht hauptsächlich in Kohle für die Schiffe und in der Ausfuhr von Früchten des Landes.

Spanische Häfen von Afrika, Ceuta, Melilla und Chafarinas

(Tafel II)

Man betreibt seit Kurzem die Verbesserung der Häfen von Ceuta, Melilla und Chafarinas. Die Hafenausschüsse sind soeben gebildet. Der Entwurf für den Hafen von Ceuta ist der Regierung vorgelegt; der Kostenanschlag beträgt 17 Millionen 838 817 Pesetas.

Der Entwurf für den Schutzdamm von Melilla ist genehmigt; der Kostenanschlag erreicht 3 543 246 Pesetas. Man hat eine Eisenbahn von 3 300 m gebaut, den Betrieb des Steinbruchs in die Wege geleitet, der die natürlichen Blöcke liefern soll und man richtet den Bauhof für die Herstellung der Blöcke ein.

Die Gesamtausgaben des Hafenausschusses betragen Ende 1906 : 828 723 Pesetas.

Der Entwurf für den Hafen von Chafarinas ist 1906 genehmigt; der Anschlag beträgt 1 452 049 Pesetas.

Man ist dabei, die Vorrichtungen zu bauen, um die natürlichen Blöcke zu heben und zu befördern und die künstlichen herzustellen.

Die für den Hafen von Chafarinas vom Hafenausschuss von Melilla, der auch die Arbeiten in Chafarinas leitet, gemachten Ausgaben haben 130 000 Pesetas betragen.

L. MOLINI und G. ARENAL.

INTERNACIONALER STÄNDIGER VERBAND

DER

SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St. Petersburg - 1908

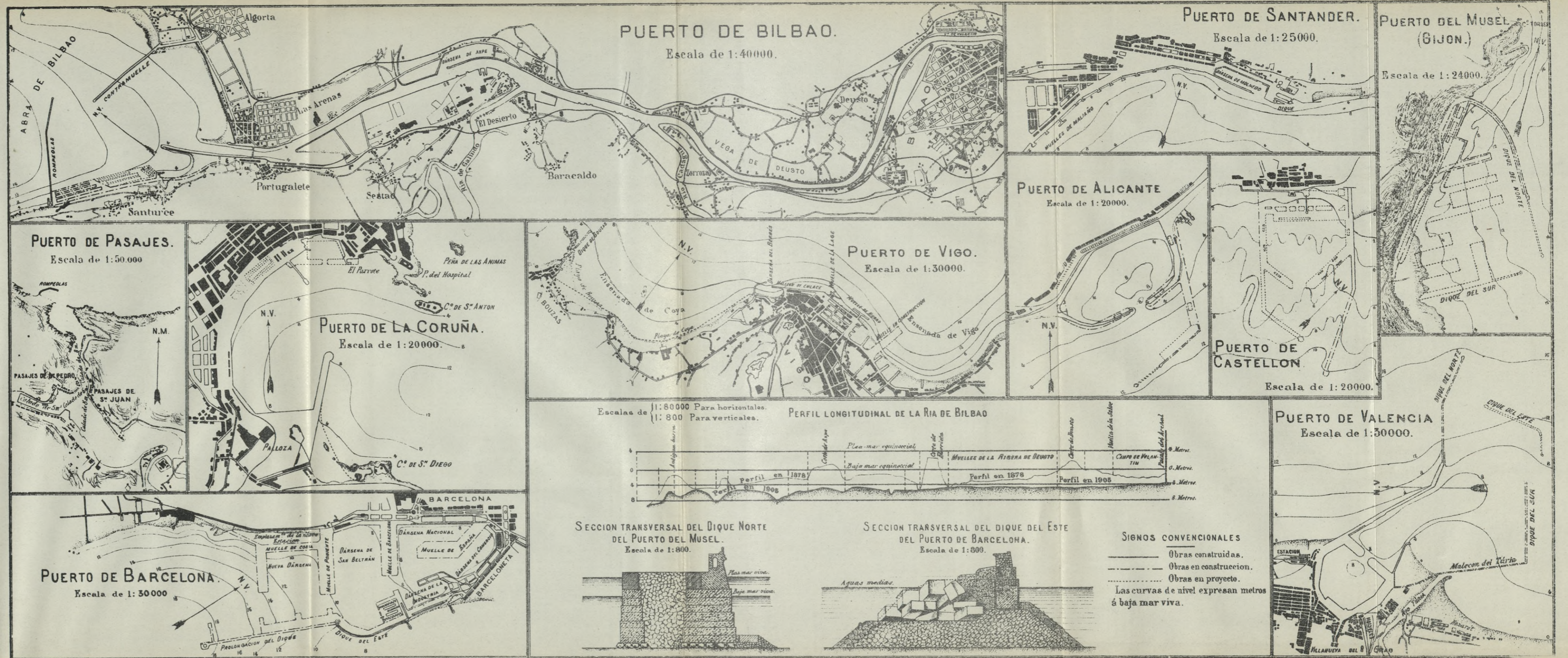
II. Abteilung : Seeschifffahrt

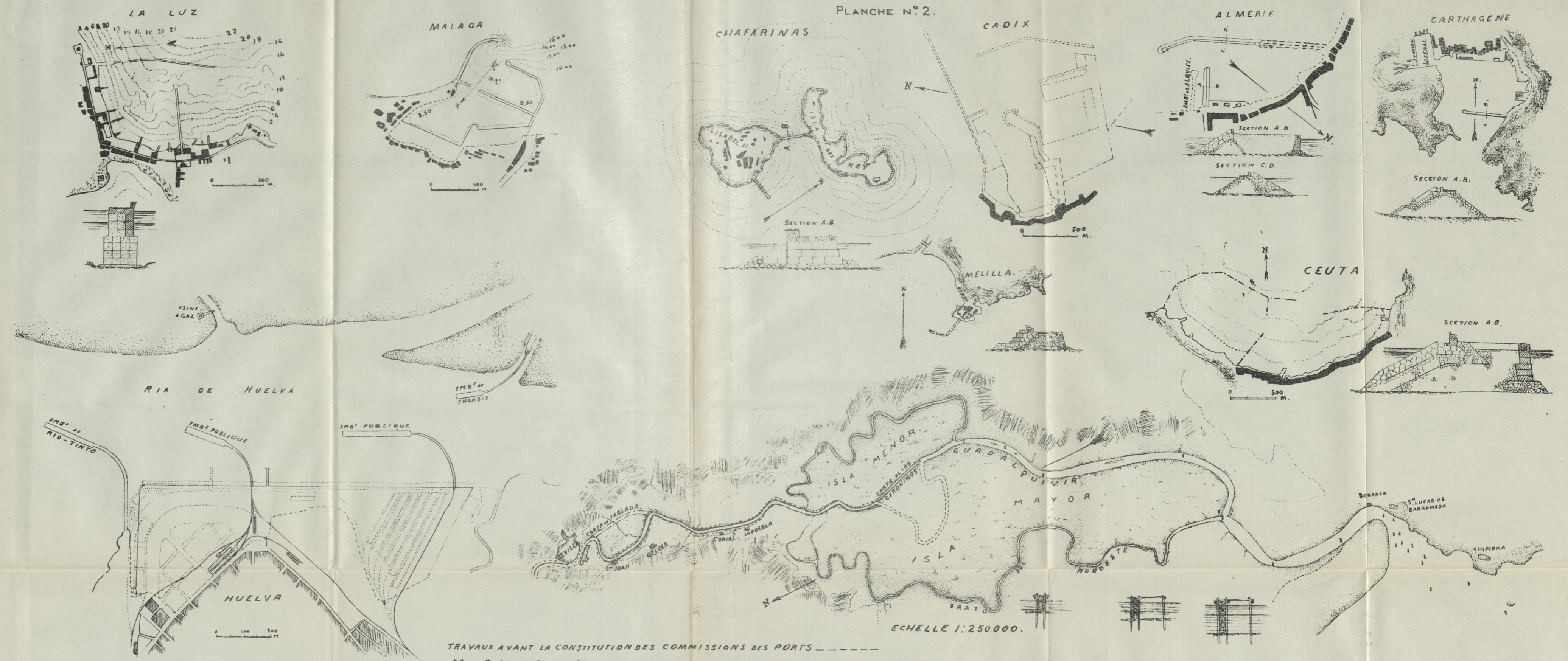
BERICHT

VON

G. ARENAL und L. MOLINI

BLATT I





TRAVAUX AVANT LA CONSTITUTION DES COMMISSIONS DES PORTS - - - - -
 0° EXECUTEES APRES LA CONSTITUTION DES COMMISSIONS. _____
 0° EN EXECUTION - - - - -
 0° EN PROJET
 ECHELLE 1:250.000.

