

Nombre del proyecto Ras Al Khaimah Port, Phase IA, II, IA-Extension

Contratista principal Athena SA

**Ubicacion** Ras Al Khaimah, United Arab Emirates

Producto Tablestacas, Pilotes H con Conectores, Varillas de Union

Tonelaje Total 3,000 MT

Fecha de Entrega 2005—2008

### **INTRODUCCION**

ESC has been one of the integral suppliers of the development of Ras Al Khaimah port, one of the main industrial gateways to the UAE. ESC has supplied over 3,000 tons of sheet piles, H piles with connectors, tie rods over the duration of the development. ESC's success can be attributed to its unique sheet pile design, local and international production capabilities, competitive pricing and great customer service. ESC's engineers completed full design verification calculations to British Standards which was fully accepted by the owner's consultant.

The Ras Al Khaimah Port development is located in Ras Al Khaimah, UAE. An existing port is to be extended by reclaiming land behind a permanent sheet pile wall. ESC proposed to use ESC cold formed sheet piles for the Main Wall and the Anchor Wall. All



parameters were supplied by the client in terms of required capacity.

# **ALCANCE DE SUMINISTRO ESC**

### TABLESTACAS, PILOTES H Y VARILLAS DE UNION

Los ámbitos ESC incluyen el diseño y suministro de tablestacas, el diseño de corrosión y los detalles de conexión del sistema de tablestacas y amarres. Los diseños realizados en todos estos proyectos se ajustaron a las normas británicas pertinentes. Alcance de productos de la ESC ESC realizó los cálculos de diseño alternativo en nombre del Contratista (Athena SA) y los presentó para su aprobación al Cliente (Gobierno de RAK) y su Consultor (Gibb Ltd). Todos los dibujos y los

detalles de ingeniería relevantes fueron proporcionados por ESC para todos los proyectos. Una vez que se recibió la aprobación, la fabricación se llevó a cabo en la fábrica de ESC para su entrega en el sitio



Ras Al Khaimah Port, Phase IA, II, IA-Extension Project

# **DETALLES DEL PROYECTO**

### REQUISITOS ESTRUCTURALES (EJEMPLO PARA LA FASE IA)

TIPO DE PARED	LONGITUD DE LA COLUMNA (m)	MAX. MOMENTO DE BENDING DE DISEÑO (kNm/m)	VIDA DEL DISEÑO
Pared principal	16.5	616.0	30 Años
Pared de anclaje	3.0	N/A	30 Años

### **TABLESTACAS DE ESC**

TIPO DE PARED	LONGITUD DE LA COLUMNA	MAX. MOMENTO DE BENDING DE DISEÑO (N/mm²)	MODULOS DE MAX SECION (cm³/m)	
Pared principal	ESC46A (6059)	355	4040	
Pared de anclaje	ESC18A	275	1800	

La tablestaca propuesta para la pared principal era un pilote diseñada específicamente para este proyecto. La pila de láminas se construyó en un estilo modular que permite variar el grosor de la placa para adaptarse a diferentes niveles de tensión y zonas de corrosión.

### HOJA DE DATOS DE TABLESTACA(PARAMETROS NO CORREGIDOS

La tabla muestra el módulo de sección y la capacidad de momento de cada segmento de las tablestacas ESC46A (6059) antes de la pérdida por corrosión.

PILOTES	LONGITUD	ESPESOR		SECCION	ACERO
SEGMENTO		T1 T2		MODULOS	GRADOS
	(m)	(mm)	(mm)	(cm³/m)	
А	4.5	16.0	10.0	4040.0	S355JOC
В	6.0	15.0	9.0	3660.0	S355JOC
С	6.0	9.0	9.0	2500.0	S355JOC

Los cálculos completos de la derivación del módulo de sección para el pilote personalizado ESC46A (6059) y el pilote estándar ESC18A se suministraron al Cliente y sus Ingenieros. Todos los cálculos se realizaron de acuerdo con las pautas establecidas en BS 5950 Parte 5.

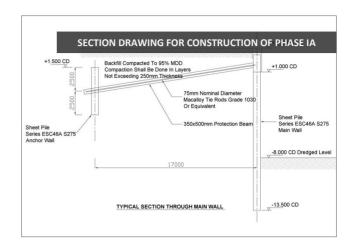
Los pilotes de acero se fabricaron y entregaron de acuerdo con los requisitos establecidos en BS EN 10249, partes 1 y 2. Las especificaciones de acero siguen las indicadas en BS EN 10025: 1993.

Todas los pilotes contenían elementos soldados. El procedimiento de soldadura fue diseñado y aprobado por organismos de certificación acreditados (Lloyds) para garantizar una transferencia de fuerza completa a través de la unión soldada.

### **REQUISITOS DE RECUBRIMIENTO (FASE 1A Y OTROS)**

El recubrimiento especificado para las tablestacas fue para chorro de arena seguido de 50  $\mu$ m de imprimación y luego 400  $\mu$ m de pintura epoxi de alquitrán de hulla. El recubrimiento se aplicó a toda la superficie frontal y solo a dos metros de la superficie posterior de los pilotes de la pared principal.

Se utilizará un producto llamado JotaCoat 550 para todas las obras de pintura. ESC trabaja estrechamente con el fabricante de pintura Jotun y ha desarrollado una especificación de pintura que está diseñada para adaptarse a entornos de alta corrosión.



### DISEÑO DE CORROSIÓN (FASE 1A Y OTROS)

La especificación para el diseño de corrosión es que las tablestacas debe tener una capacidad de momento de diseño de 616 kNm / m después de un período de treinta años. El recubrimiento no debía considerarse en este cálculo.

Las tasas de corrosión variaron a lo largo del pilote dependiendo de las zonas de corrosión. Del mismo modo, los momentos a lo largo del pilote variarán con el momento máximo requerido que se produce aproximadamente a la mitad entre el punto de anclaje y el nivel de dragado. El objetivo del diseño de corrosión era, por lo tanto, garantizar que la capacidad de momento en esta zona sea de al menos 616kNm/m después de treinta años.

PILOTE	CORROSION		PERIODO	TOTAL	GROSOR REDUCIDO	
SEGMENTO	ZONA	TARIFA		PERDIDA	T1	T2
		(mm/yr)	(yrs)	(mm)	(mm)	(mm)
Α	СНАРОТЕО	0.15	30.0	4.5	11.5	5.5
В	Inmersion	0.05	30.0	1.5	13.5	7.5
С	Incrustado	0.03	30.0	0.09	8.1	8.1

La pérdida de espesor en cada segmento afectará el módulo de sección del pilote y, por lo tanto, la capacidad del momento de flexión.

### PROPIEDADES DEL SEGMENTO POST PÉRDIDA DE CORROSIÓN

HOJA DE DATOS DE TABLESTACA(PARAMETROS CORROSIVOS)						
PILOTES	LONGITUD	ESPESOR DE GROSOR		REDUCIDO	DISEÑO	FLEXION
SEGMENTO		T1	T2	MODULOS	TENSION	CAPACIDAD
	(m)	(mm)	(mm)	(cm³/m)	(N/mm²)	(kNm/m)
А	4.5	11.5	5.5	2570.0	230	591
В	6.0	13.5	7.5	3090.0	230	711
С	6.0	8.1	8.1	2170.0	230	499

La tensión de 230 N / mm2 se adopta de BS449 como la tensión de diseño para paredes de tablestacas que utilizan acero de alta resistencia a la tracción. También se debe tener en cuenta que todos los cálculos permitieron tener en cuenta las consideraciones de pandeo del panel en las secciones de placa delgada.





# **DETALLES DEL PROYECTO**

Como siempre, el personal de la ESC estuvo en el lugar para ayudar a Athena SA durante el inicio del proceso de instalación. Se hicieron varias recomendaciones sobre guías de apilamiento y procesos de manejo. ESC proporcionó eficientes grilletes de elevación Dawson que ayudaron a aumentar la productividad de la instalación, al tiempo que garantizaban la máxima seguridad durante el proceso.

# LA PLATAFORMA INICIAL COMIENZA EN EL SITIO

### PERFIL DE SUELO

El lecho marino existente estaba entre aproximadamente -2.0 EL y +1.0 EL en las proximidades de la pared propuesta. La actividad de relleno posterior ha reclamado el área a aproximadamente +3.0 EL. El material de relleno es de grava arenosa densa a muy densa con adoquines y cantos rodados. El fondo marino original es una capa de arena limosa de densa media a muy densa, que recubre una capa de grava limosa de densa media a muy densa con bandas de arenisca de hasta 8,0 m de espesor. Debajo de la capa de grava hay bolsas de arena media densa a densa, que recubren una capa de arena muy densa con bandas de arenisca a aproximadamente -13.0EL.









# **INSTALACION EN EL SITIO**

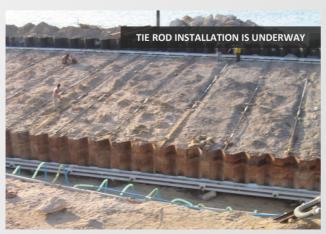














# A PUNTO DE CONCLUIR









# PROYECTO COMPLETADO





