

UTE ACCESOS FASE 1B (COPISA-ACSA-VOPI4) EIX 14 TRAM TERCAT



Informe Realizado por la **UPC**
Suministro de áridos siderúrgicos por **ADEC GLOBAL SL**
Laboratorio **BAC**
22 de Junio de 2015

C/. Jordi Girona, 1 - 3.
Campus Nord. Mòdul B-1
08034 Barcelona
Tel. 93 401 70 99; Fax 93 401 72 62

Nº de Estudio: CAC 15/07

SEGUIMIENTO DEL TRAMO EXPERIMENTAL “ACCESO PORTUARIO FASE 1B - EIX 14 TRAM PERCAT -” CON MATERIAL SIDERÚRGICO EN EL PUERTO DE BARCELONA

PETICIONARIO:

ADEC GLOBAL S.L.

C/ Garraf 27-29, Polígono Industrial Can Prunera

08759 Vallirana (Barcelona)

Tel. 93 002 72 78

At. Sr. Félix Pedroso

Este informe presenta el seguimiento de un tramo experimental “acceso portuario 1B” que se ha realizado en el puerto de Barcelona entre los meses de mayo y junio de 2015.

ANTECEDENTES

La ampliación del puerto de Barcelona necesita realizar vías de acceso al puerto para tráfico pesado y muy pesado (T00), motivo por el cual plantea el desarrollo de vías temporales (con una vida útil de 3 años, la cual se demolerá pasado este periodo), las cuales deben cumplir con todos los requisitos especificados en los pliegos y que darán solución parcial al tráfico al interior del propio puerto.

En una de estas vías provisionales (Figura 1), la autoridad del puerto de Barcelona ha accedido a realizar un tramo utilizando material siderúrgico para remplazar el material convencional. La propuesta de la estructura que conforma la vía planteada por el puerto de Barcelona es la siguiente: explanada con suelo seleccionado, capa de suelo seleccionado de 30 cm, capa de suelo estabilizado con cemento de 30 cm, zahorra natural de 25 cm de espesor. Para el firme asfáltico la estructura planteada es una capa de base, intermedia y rodadura (Figura 2).

Con el fin de generar una estructura que presente el mismo desempeño que la planteada por el puerto de Barcelona, Adec Global plantea la siguiente propuesta: explanada con suelo seleccionado, capa de seleccionado siderúrgico mezclado con finos calizos (85% ZS + 15% FC) de 30 cm, capa de zahorra siderúrgica mezclada con finos calizos (75% ZS + 25% FC) de 30 cm y, finalmente, una capa de zahorra siderúrgica mezclada con finos

calizos (75% ZS + 25% FC) de 25 cm. Para el firme asfáltico se plantea utilizar el árido siderúrgico en la fracción superior a 4 mm de todas las mezclas (Figura 3).



Figura 1. Ubicación del tramo de prueba con material siderúrgico.

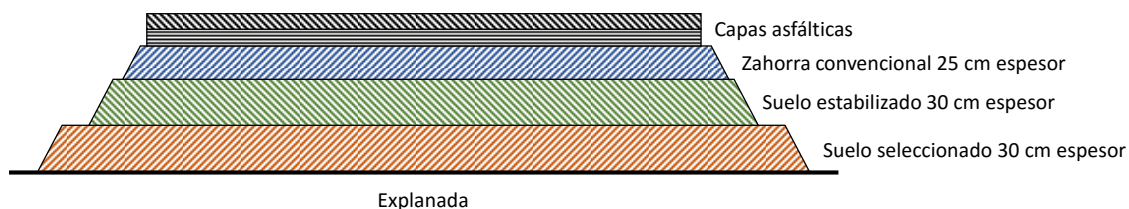


Figura 2. Estructura planteada por el puerto de Barcelona para la vía provisional.

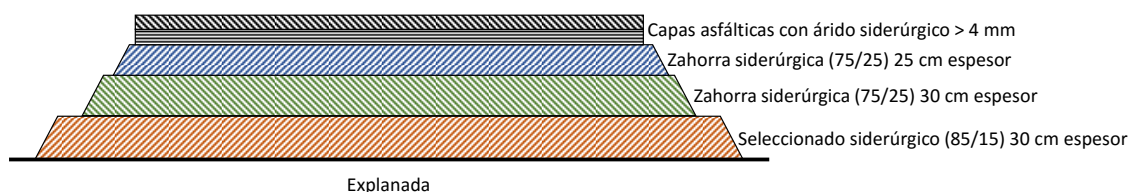


Figura 3. Estructura planteada por Adec Global para la vía provisional.

La estructura a realizar es la planteada por Adec Global, lo que repercute de forma directa en que se cambia un suelo estabilizado con cemento, el cual debe curarse por siete (7) días para que alcance sus propiedades para continuar los trabajos, y el posible coste que tiene un suelo estabilizado frente a una zahorra siderúrgica.

REQUERIMIENTOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS DIFERENTES CAPAS DE LA ESTRUCTURA

Generalmente una explanada debe cumplir los requerimientos de la norma 6.1 IC secciones de firmes, de la instrucción de carreteras, y el PG3-2008, pero los puertos tienen una normativa específica y está regulada por la ROM 4.1/94.

Con el fin de determinar el tipo de explanada la ROM (recomendación de obras marítimas) tiene en cuenta los materiales empleadas en la coronación, el tipo de relleno y el grado de compactación. En el caso del tramo en mención se establece un tráfico pesado o muy pesado, con lo cual la categoría de la explanada necesaria es una E3.

En este caso el suelo de la explanación debe ser un suelo seleccionado que cumpla:

- CBR superior a 20 y densidad superior al 98% de la densidad Proctor modificado.
- Capacidad de soporte, el módulo de deformación en el segundo ciclo de carga debe ser superior o igual a cien megapascals (100 MPa).
- La relación entre el primer y el segundo módulo de carga no puede ser superior a 2,2.

Para considerar la estructura como una explanada E3 el suelo estabilizado debe cumplir los siguientes requisitos:

- Resistencia a compresión simple a 7 días mayor o igual a 1,5 MPa y densidad superior al 98% de la densidad Proctor modificado.
- Capacidad de soporte, el módulo de deformación en el segundo ciclo de carga debe ser superior o igual a trescientos megapascals (300 MPa).
- La deflexión patrón debe ser menor o igual a $125 \cdot 10^{-2}$ mm.

Como el suelo estabilizado se reemplaza por zahorra siderúrgica los criterios que debe cumplir son el de capacidad de soporte, densidad y deflexión patrón.

Cabe aclarar que los materiales utilizados deben cumplir todos los requisitos planteados en el PG3-2008 para ser utilizados como suelos o como zahorras.

SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DEL TRAMO

El tramo se realizó en dos etapas debido a la necesidad de mantener el flujo vehicular en la zona. Primero se desarrolló la primera sección (mayo) y en una segunda etapa se realizó la segunda sección (junio) (Figura 4). Todos los ensayos, densidad y placa de carga, se han realizado por el laboratorio BAC engineering consultancy group.

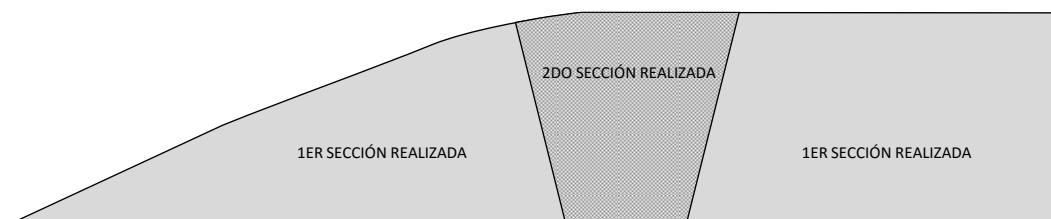


Figura 4. Vista superior del tramo, dividido en las secciones en que se desarrollo.

5 de mayo de 2015

La obra comienza realizando una placa de carga sobre el suelo seleccionado que se ha compactado como parte de la explanada. El ensayo es realizado por el laboratorio BAC y el resultado es el siguiente:

- 1er módulo: 105 MPa.
- 2do módulo: 205 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 1,95.

Apartir de este momento se comienza la entrega de material y su extendido. El material utilizado como suelo seleccionado es un seleccionado siderúrgico (SS) mezclado con finos calizos (FC), la cual está en una proporción del 85% SS y un 15% FC. Esta capa tiene un espesor de 30 cm. En el extendido se puede observar que el material llega con una humedad muy baja, y para realizar el extendido el material no se humecta. Igualmente se observa que el rodillo compactador es de 14 toneladas, cuando éste debería ser superior a 15 toneladas debido al tipo de explanada que se esta realizando.

Finalizado el extendido y compactación se realizan los ensayos de densidad, humedad y placa de carga, los resultados son los siguientes:

- Densidad: 2,64 t/m³.
- Humedad: 4,8%.
- 1er módulo: 145 MPa.
- 2do módulo: 265 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 1,82.

Los ensayos anteriores se realizan con la capa recién humectada y compactada, con lo cual se pueden obtener valores que no se corresponden a las características finales que tendrá la capa.

A continuación se muestran algunas imágenes del suelo que recibe la capa de seleccionado siderúrgico y la extensión y compactación del mismo.



6 de mayo de 2015

En este día se da comienzo a la segunda capa de material siderúrgico, 30 cm de espesor, que está compuesta por un 75% de ZS y un 25% de FC. Esta capa reemplaza la capa de suelo estabilizado con cemento de 30 cm de espesor.

Debido a algunos problemas de nivel, la capa de zahorra siderúrgica queda con un espesor superior (40 cm) en algunos puntos del tramo. Igual que en la capa anterior, el extendido se hace sin humectar el material y el rodillo utilizado en la compactación es de 14 T. Esta capa se termino de compactar a las 20:00 horas.

El día siguiente a primer hora (7:30 a.m. del 7 de mayo) se realiza la placa de carga por la empresa BAC y el resultado es el siguiente:

- 1er módulo: 45 MPa.
- 2do módulo: 300 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 6,67.

En este caso hay que mencionar que en el momento de realizar el ensayo el material está totalmente húmedo y el tiempo de compactación del día anterior fue de dos horas.

Con el fin de solventar este inconveniente la obra riega nuevamente la capa y se compacta por un periodo de dos horas más. Finalizada la compactación el material se deja secar por un periodo de tres horas y se repite el ensayo de placa de carga, obteniéndose el siguiente resultado:

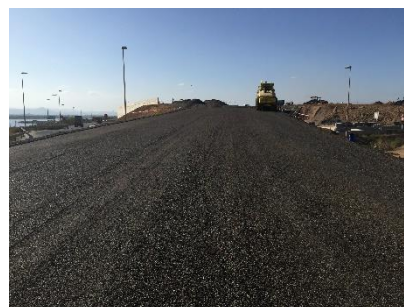
- 1er módulo: 167 MPa.
- 2do módulo: 321 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 1,92.

El resultado anterior cumple con el requisito planteado para una capa de suelo estabilizado, pero con el beneficio de que se cumple en un periodo de 24 horas y no de 7 días como especifica el PG3.

Igualmente se realizan los ensayos de densidad y humedad obteniéndose los resultados siguientes:

- Densidad: 2,71 t/m³.
- Humedad: 4,3%.

A continuación se muestran algunas imágenes del proceso de extendido y compactación de la segunda capa de material siderúrgico.



7 de mayo de 2015

La tercera capa que corresponde a una mezcla de zahorra siderúrgica mas finos calizos (75% ZS + 15% FC), con un espesor de 25 cm, se extiende y se compacta este día. Debido a las recomendaciones de humectar el material antes de extender y compactar se hace de esta manera. En terminos generales la capa terminada presenta un aspecto mejor en terminos de homogeneidad. La placa de carga de esta capa se realiza el día 11.

A continuación se muestran algunas imágenes de la última capa.



11 de mayo de 2015

Este día se realizan los ensayos de placa de carga obteniendose los siguientes resultados:

- 1er módulo: 145 MPa.
- 2do módulo: 375 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,58.

Según los resultados anteriores el segundo módulo cumple los requisitos, pero la relación entre módulos no es la especificada, esto genera que se haya reuniones entre el puerto y Adec Global para solventar el inconveniente.

En reunión se decide regar nuevamente la capa y compactar con rodillo y con compactador neumatico para mejorar la falta de compactación de la última capa. Esta operación se lleva a cabo entre los días 12 al 14 de mayo, a partir de este momento las actividades de trabajo se paralizan hasta el día 19, por exigencia del cronograma de la obra.

19 de mayo de 2015

El laboratorio BAC se preseta para realizar el ensayo de placa de carga y los resultados son:

- 1er módulo: 140 MPa.

- 2do módulo: 281 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,0.

Con los ensayos anteriores, los cuales cumplen con los requisitos exigidos por el PG3-2008 se dan por finalizados los trabajos de las capas granulares del primer tramo de la obra (Figura 4).

Inicio de los trabajos de la segunda sección

Debido a las obras de relleno del terraplen de la segunda sección (Figura 4) las obras de extendido y compactación del material siderúrgico sufren un retraso hasta el 5 de junio de 2015. Cabe aclarar en este punto que el tiempo solicitado por el puerto para realizar el extendido de las tres capas es corto, esto tiene influencia ya que cada capa debe tener un periodo de desecación puesto que la humedad influencia los resultados del ensayo de placa de carga.

Las imágenes siguientes muestran el comienzo de la segunda sección realizada, la cual es la unión entre las dos primeros tramos realizados.



5 de junio de 2015

Antes de comenzar los trabajos con el seleccionado siderúrgico se realiza una placa de carga al suelo del terraplen obteniendo los resultados siguientes:

- 1er módulo: 50 MPa.
- 2do módulo: 107 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,14.

El material se comienza a extender y compactar a partir de las 11 a.m. La primera capa es seleccionado siderúrgico mezclado con fino calizo (85% ZS + 15% FC) que reemplaza el suelo seleccionado. Finalizada la compactación se realiza el ensayo de densidad, humedad y placa de carga y los resultados son:

- Densidad 2,66 T/m³.
- Humedad: 4,6 %.
- 1er módulo: 105 MPa.
- 2do módulo: 187 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 1,79.

Debido al retraso en la obra, el puerto solicita que se comience a extender y compactar la segunda capa. Como se menciono anteriormente, esta capa es una mezcla de 75% de ZS mas 25% de FC y sustituye a la capa de suelo estabilizado. El extendido y la compactación de la segunda capa se termina a las 21:00 horas.

8 de junio de 2015

Este día en las horas de la mañana se realizan dos placas de carga que generan los siguientes resultados:

Primera placa de carga

- 1er módulo: 173 MPa.
- 2do módulo: 346 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,0.

Segunda placa de carga

- 1er módulo: 85 MPa.
- 2do módulo: 237 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,79.

Debido a las diferencias significativas entre los dos ensayos, y los resultados del puerto, éste solicita retirar 20 cm de la capa y volver a extender y compactar el material. Esta operación se realiza este día. Para compactar nuevamente la capa se ha humectado de forma abundante el material.

9 de junio de 2015

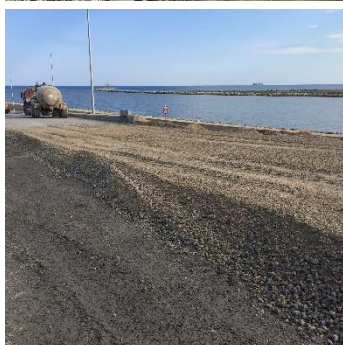
Se realiza el ensayo de placa de carga a las 9 a.m., pero el material está muy húmedo. Los resultados son:

- 1er módulo: 57 MPa.
- 2do módulo: 196 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 3,43.

Debido a los resultados, se decide realizar un nuevo ensayo a las 14:00 horas, obteniendo el siguiente resultado:

- 1er módulo: 85 MPa.
- 2do módulo: 331 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 3,9.

El segundo módulo cumple con lo establecido en el PG3-2008, no obstante la relación entre módulos no cumple los criterios. Con estos resultados se plantea continuar con la tercera capa, pero dejando un lado descubierto para repetir la placa de carga al día siguiente.



10 de junio de 2015

Se realizan dos ensayos de placas de carga en el tramo que se dejó libre, pero los resultados de la relación de módulos no se cumple a pesar de cumplir con el segundo módulo. Se debe tener en cuenta que en el momento de realizar la placa de carga el tramo sigue con una humedad muy alta, puesto que no se ha dejado tiempo suficiente para que la capa se seque.

Debido a esta situación el puerto decide realizar un ensayo de placa de carga en el tramo realizado al comienzo de la obra (primer sección). Este tramo tiene un periodo de fabricación superior a 10 días. Los resultados del ensayo son:

- 1er módulo: 250 MPa.
- 2do módulo: 540 MPa.

- E_{v2}/E_{v1} : 2,16.

Con estos resultados el puerto aprueba la continuación del extendido y compactación de las partes restantes de la ultima capa de zahorra siderúrgica con fino calizo.



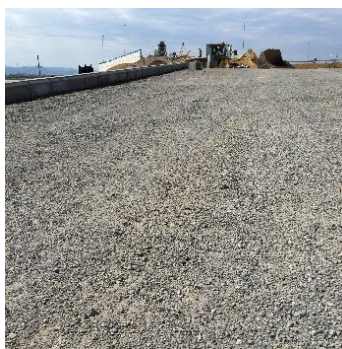
11 de junio de 2015

Este día se realiza el ensayo de placa de carga en la última capa (coronación) y los resultados son:

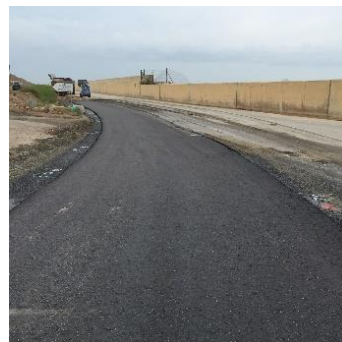
- 1er módulo: 115 MPa.
- 2do módulo: 321 MPa.
- E_{v2}/E_{v1} : 2,79.

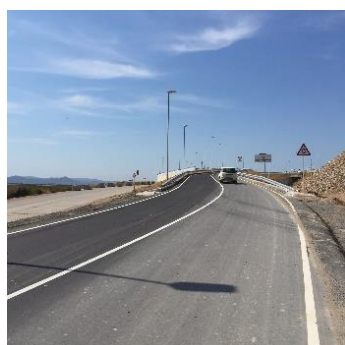
Como en los casos anteriores el ensayo se realiza con el material muy húmedo por lo cual la relación de módulos está fuera de lo especificado en la norma. No obstante se recibe la aprobación por parte del puerto.

A continuación se muestra la estructura de la explanada finalizada.



Seguido del extendido y compactación del material granular se procede al extendido y compactación de las capas asfálticas y su señalización.





ENSAYOS REALIZADOS A LAS MUESTRAS DE MATERIAL GRANULAR

Durante el seguimiento de la ejecución de la estructura para la explanada E3 en el puerto de Barcelona, se tomaron muestras de material utilizada en las tres capas para realizar los respectivos ensayos de caracterización.

De cada capa se tomaron tres muestras al azar, es decir, un total de nueve muestras en total. Cada muestra fue almacenada en bidones de con un peso aproximado de 40 kg de material. Cabe recordar que los materiales utilizados son los siguientes:

- Seleccionado siderúrgico con finos calizos (85% ZS + 15% FC) utilizado como suelo seleccionado.
- Zahorra siderúrgica con finos calizos (75% ZS + 25% FC) utilizada como reemplazo de suelo estabilizado. ZS capa intermedia.
- Zahorra siderúrgica con finos calizos (75% ZS + 25% FC) utilizada como reemplazo de zahorra convencional. ZS capa superior.

Distribución granulométrica

Este ensayo se realiza bajo la norma UNE EN 933-1:98 (Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado). Los resultados de la Tabla 1 muestran las distribuciones del material utilizado en cada capa.

Tabla 1. Distribución granulométrica de la zahorra siderúrgica

Tamiz (mm)	Material que pasa (%)		
	SS seleccionado	ZS intermedia	ZS superior
31,5	100	100	100
25	100	100	100
20	96	97	98
16	92	92	93
10	71	72	72
8	60	62	61
4	32	36	34
2	17	21	19

1	9	12	10
0,5	6	7	6
0,063	2	2	2

En la Figura 1 se muestran las curvas granulométricas de los diferentes materiales siderúrgicos utilizados.

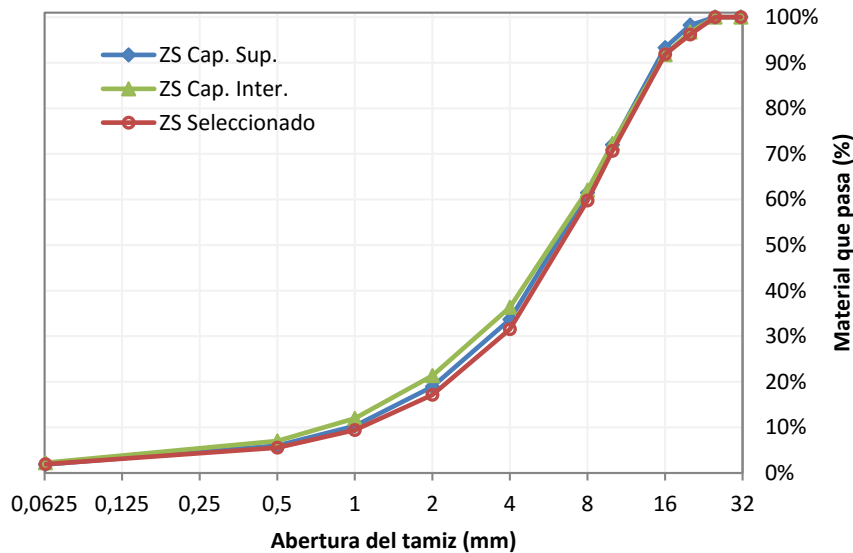


Figura 5. Curva granulométrica de las diferentes zahorras.

Resistencia a la fragmentación (desgaste de Los Ángeles)

El ensayo para determinar la resistencia a la fragmentación se realiza según la norma UNE EN 1097-2 (Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación). El resultado se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Resistencia a la fragmentación (Los Ángeles)

	SS Seleccionado	ZS intermedia	ZS Superior
Tamaño de partículas	10 – 14 mm	10 – 14 mm	10 – 14 mm
L.A.	20	22	22

Índice de plasticidad

Para la realización de este ensayo se utilizan las normas UNE 103103 (Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande), y la norma UNE 103104 (Determinación del límite plástico de un suelo).

SS seleccionado (I.P.): Material no plástico.

ZS intermedia (I.P.): Material no plástico.

ZS Superior (I.P.): Material no plástico.

Equivalente de arena

Este ensayo se realiza según la norma UNE EN 933-8 (Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena). Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Equivalente de arena de los diferentes materiales.

	SS Seleccionado	ZS intermedia	ZS Superior
Valor medio S.E	62	55	56
desviación	1	2	2

Composición química

La composición química de la zorra siderúrgica y del rechazo calizo se realiza por la técnica de Fluorescencia de Rayos X (FRX). El equipo utilizado es un espectrofotómetro de marca Philips PW 2400.

Las muestras se secan a 100 °C, luego se trituran y tamizan por el tamiz de malla 0.063 mm. Seguidamente, se calcinan tres réplicas de cada muestra a una temperatura de 1000 °C por un periodo de tiempo de una hora, con lo cual se obtiene la pérdida por calcinación de las muestras. En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos de la zorra siderúrgica y el rechazo calizo.

Tabla 4. Composición química (% en peso de la muestra) de las diferentes muestras.

Óxidos (% peso)	SS seleccionado	ZS intermedia	ZS superior
PPC	6.81	9.37	9.94
Al ₂ O ₃	8.460	8.609	9.154
CaO	28.061	29.476	30.318
Cr ₂ O ₃	2.123	2.253	2.343
Fe ₂ O ₃	36.281	34.398	34.703
MgO	6.910	8.579	7.749
MnO	4.573	4.550	4.279
TiO ₂	0.744	0.667	1.079
SO ₃	0.338	0.274	0.259
SiO ₂	11.005	10.554	9.936

Expansión acelerada

Para la determinación de la expansión se sigue el procedimiento establecido en la norma UNE EN 1744-1 (Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: análisis química). El ensayo se realiza por duplicado. Las expansiones medias se dan para las 168 horas. Cabe aclarar que la granulometría utilizada para el ensayo es la que tiene la muestra.

En la Tabla 6 y en la Figura 6, 7 y 8 se muestran los resultados obtenidos en el ensayo.

Tabla 2. Expansión acelerada de las diferentes muestras.

Muestra	Expansión (%)
SS seleccionado	0,86
ZS cap intermedia	0,61
ZS cap superior	0,94

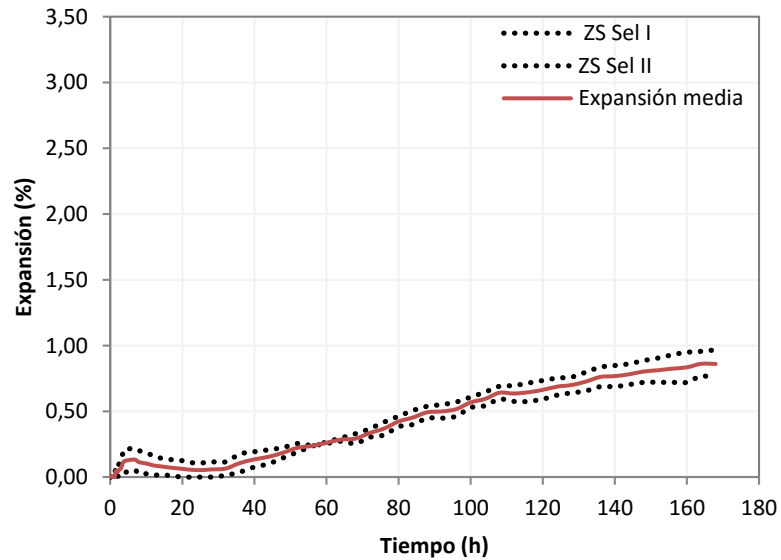


Figura 6. Curva de expansión de la mezcla 85% ZSA + 15% FC (SS seleccionado).

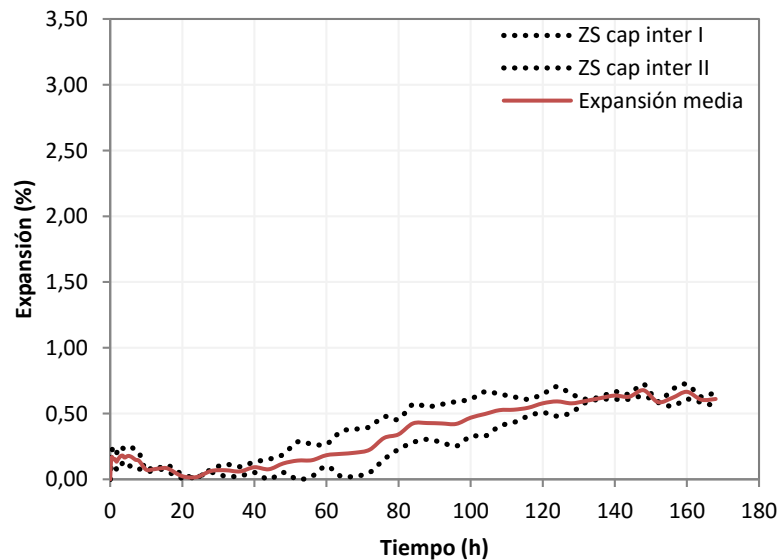


Figura 7. Curva de expansión de la mezcla 75% ZSA + 25% FC (ZS cap intermedia).

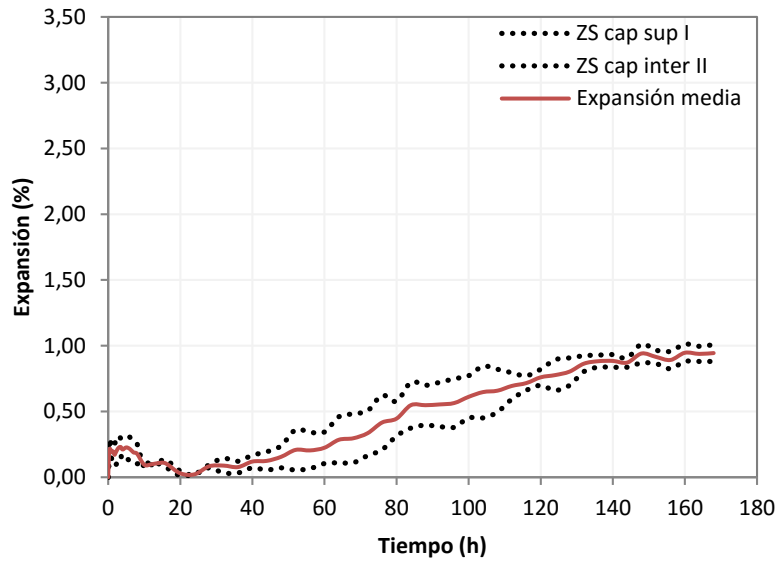


Figura 8. Curva de expansión de la mezcla 75% ZSA + 25% FC (ZS cap superior).

Capacidad portante (CBR)

Para la determinación del índice CBR se sigue la norma UNE 103502 (método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo).

En la Tabla 5 se muestran los resultados para las diferentes capas granulares utilizadas.

Tabla 5. Ensayo CBR para las capas granulares con material siderúrgico.

Propiedad	Muestra		
	SS Sel. Siderúrgico	Z.S. Cap. Intermedia	ZS Cap. Superior
Humedad de compactación (%)	5,5	6,5	6,5
Densidad seca (kg/m ³)	2,65	2,70	2,71
Sobrepeso (kg)	4,5	4,5	4,5
Expansión (%)	0,0	0,0	0,0
CBR	105	98	95

Comportamiento ambiental (lixiviación)

El ensayo de lixiviación de conformidad se realiza según la norma UNE EN 12457-2 (Ensayo en una etapa con una proporción sólido líquido de 10 l/kg para materiales con tamaño de partícula por debajo de 4 mm, con o sin reducción de tamaño).

En la Tabla 5 se muestran los resultados para los diferentes materiales y también se presentan los límites impuestos a cada contaminante para que las escorias puedan ser

valorizadas (Decreto 32/2009, de 24 de febrero, sobre la valorización de escorias siderúrgicas).

Tabla 5. Cantidad de contaminante liberado por los diferentes materiales.

Contaminante	Cantidad (mg/kg)			Límite
	Sel. Siderúrgico	Z.S. Capa intermedia	Z.S. Capa superior	
As	<0,002	<0,002	<0,002	0,50
Ba	8,20	7,77	7,42	20,00
Cd	<0,001	<0,001	<0,001	0,04
Cl	27,90	174,69	139,97	800,00
Cr	0,28	0,34	0,18	0,50
Cu	0,44	0,30	0,13	2,00
F	3,43	4,75	3,13	18,00
Hg	<0,001	<0,001	<0,001	0,10
Mo	0,32	0,17	0,29	0,50
Ni	<0,02	<0,02	<0,02	0,40
Pb	0,15	0,10	0,04	0,50
Sb	<0,02	<0,02	<0,02	0,06
Se	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
SO ₄	167,70	547,79	346,56	1000,00
Zn	1,18	0,66	0,38	4,00

OBSERVACIONES

A partir de los resultados del tramo experimental y de la caracterización del material utilizado se puede plantear que:

- El paquete de capas granulares con material siderúrgico (seleccionado siderúrgico, zahorra siderúrgica y zahorra siderúrgica) cumple con los requisitos establecidos para formar una explanada E3 (tráfico pesado), y reemplaza sin inconvenientes el paquete de suelo seleccionado, suelo estabilizado y zahorra convencional.
- Se debe prestar más atención al proceso de humectación y extendido de las capas granulares, puesto que el agua favorece la buena compactación de las capas granulares.
- Se debe prestar más atención al proceso de compactación (tiempo y equipo de compactación). Como lo menciona el PG3-2008 (510.4.4) en caso de zahorras se deben utilizar equipos de compactación de al menos 15 t.
- Hay que tener en cuenta que el módulo, como cualquier otro parámetro del suelo, depende de la humedad del mismo. Con lo cual los ensayos deberían realizarse en las condiciones que estará el suelo en uso (humedad de equilibrio), la cual no es necesariamente la condición saturada. La norma NLT 357 plantea que *“el ensayo de carga con placa puede estar afectado por el contenido de humedad del suelo, por lo que conviene asegurar que éste sea representativo de las condiciones para las que se pretende ensayar el suelo”*.
- Los materiales siderúrgicos utilizados cumplen con los requisitos, planteados por el PG3-2008, para utilizarse como suelos seleccionados o zahorras artificiales.
- Los materiales siderúrgicos utilizados cumplen con los límites de liberación de elementos contaminantes exigidos para ser valorizados según el Decreto 32/2009, de 24 de febrero, sobre la valorización de escorias siderúrgica.

Finalmente, cabe mencionar que los materiales siderúrgicos, debido a su composición química, desarrollan propiedades cementantes (en contacto con agua), en bajo grado, que mejoraran el comportamiento resistente de las capas granulares.

Barcelona, noviembre 2 de 2015



Dra. Marilda Barra Bizinotto

Profesora de Materiales de Construcción

ANEXO I

“Algunas consideraciones de las propiedades de los áridos siderúrgicos en capas de base y subbase”

A continuación se exponen algunos temas a tener en cuenta de los áridos siderúrgicos al ser utilizados como capas granulares.

En el diseño de paquetes de firmes, además de que los materiales individuales cumplan los requerimientos para asegurar el desempeño del conjunto, los criterios de diseño están relacionados a las propiedades elásticas de los materiales, las cuales gobiernan la distribución de cargas a través de la estructura del firme, y también el comportamiento a la fatiga de los materiales consolidados, lo que determina la vida de servicio.

Los materiales no unidos (granulares sueltos, zahorras) desarrollan su capacidad resistente (resistencia a corte) a través del anclaje mecánico entre las partículas que lo componen, pero no tienen una resistencia a tracción significativa. Las formas convencionales de daño son por corte y densificación y, también, por desintegración por rotura de las partículas.

Entonces, los criterios de diseño de pavimentos para materiales sueltos (granulares) se basan en el módulo elástico, el coeficiente de Poisson y el grado de anisotropía. Sin embargo, el adecuado desempeño está gobernando por las especificaciones de los materiales, que generalmente cubren características como trabajabilidad, resistencia de partículas y resistencia al corte.

Por otro lado, los materiales unidos (cohesionados, mezclas asfálticas) desarrollan la resistencia al corte a través de uniones químicas, como también por el anclaje mecánico entre partículas y tienen una resistencia a tracción alta. Con lo cual, el criterio de diseño para materiales aglomerados se basan en el módulo elástico y el coeficiente de Poisson. En este caso el desempeño está gobernando por las leyes de fatiga, como también por las especificaciones de los materiales individuales que plantean aspectos de trabajabilidad, resistencia de partícula y resistencia a tracción de las mezclas.

La selección de los materiales para los firmes depende de varios factores, entre los que se incluyen trabajabilidad, resistencia, durabilidad, economía y beneficios ambientales. La trabajabilidad es evaluada por la habilidad de los materiales de dejarse colocar y compactar a máximo grado con el menor esfuerzo. La resistencia es analizada como la capacidad de resistir cargas sin deformarse o fracturarse. La durabilidad tiene varias formas de medirse, pero existen ensayos de laboratorio en un material final que puede proyectar la vida útil de éste. Los aspectos económicos son evaluados dependiendo del costo que tengan para una aplicación determinada y, finalmente, los aspectos ambientales son evaluados como la posibilidad de reemplazo total o parcial de materias no renovables y el impacto ambiental que causen los materiales.

Dado lo anterior, es necesario tener en cuenta las propiedades de los materiales siderúrgicos para hacer una relación con los requisitos para el diseño de firmes. En la tabla 1 se da un resumen de algunas de las propiedades.

Tabla 1. Propiedades del árido siderúrgico.

Propiedad	Valor
Densidad de partícula (g/cm ³)	3,1 a 3,7
Resistencia de partícula (kN)	250
Absorción de agua (%)	< 3
Los Ángeles	16 a 23
Coefficiente de pulimento acelerado	57 a 63
Sanidad en sulfato de sodio (%)	< 3
pH de la partícula en contacto con agua	> 11
Densidad compactada (kg/m ³ , material 0/25mm)	2500 – 2750
Contenido de humedad optima (% , material 0/25 mm)	5 a 7
CBR (material 0/25 mm)	> 100

Con el fin de aclarar los beneficios del uso de los áridos siderúrgicos en los paquetes de firmes, se desglosará en las diferentes propiedades que tienen los áridos siderúrgicos.

Propiedades químicas y físicas de los áridos siderúrgicos

La densidad de los áridos siderúrgicos se encuentran entre 3,1 -3,70 g/cm³. La apariencia es de un material con cavernosidad, pero éstos poseen una alta dureza y alta resistencia al desgaste debido a su alto contenido en hierro. Los áridos siderúrgicos consisten principalmente de sílice, calcio, hierro y aluminio, en cantidades menores se encuentran magnesio y manganeso.

Los compuestos mineralógicos que se forman dependen del tipo del horno del origen de la escoria siderúrgica, el tipo de acero fabricado y el tratamiento de la escoria. Sin embargo, en términos generales la composición de los áridos siderúrgicos con silicatos de calcio, óxidos de hierro, calcio, manganeso y magnesio en forma de una solución sólida, olivina y puede contener óxido de calcio libre.

Los silicatos de calcio son los responsables del comportamiento cementante del material en contacto con agua. No obstante, este comportamiento dependerá del tipo de enfriamiento de la escoria, y se ha visto que su desarrollo es lento, pero a medida que aumenta el tiempo es una fuente de cohesión importante para el material granular.

Debido al proceso lento de pobre hidratación en el tiempo, el material granular con escoria incrementará su módulo de elasticidad. Este proceso continuará hasta que la ganancia de resistencia sea residual y el módulo permanezca constante. Durante esta etapa, el firme (capas granulares) actuarán como un elemento semi-rígido, dependiendo de los valores alcanzados del módulo.

Capacidad de carga

El CBR (California bearing ratio) mide la capacidad de carga de un material, teniendo que a mayor valor de CBR el material es mejor. En general el CBR es utilizado para caracterizar capas de suelos para uso en carreteras, ya que es probable que estos materiales fallen por cortante. Mientras en las capas de bases y subbases de carreteras la falla crítica es por tensión. Si se tiene en cuenta que el material siderúrgico se cementara (endurecerá) en el tiempo el CBR no es relevante, pero si es importante en las primeras etapas anteriores al comienzo de la actividad cementante.

Se ha observado que las zahorras siderúrgicas y las mezclas de éstas con áridos naturales muestran valores altos de CBR, en muchos casos superiores a 100. Esto por lo tanto puede llevar a pensar que el material ofrece una alta resistencia a cortante, y por lo tanto este tipo de falla no se presentará cuando se utilicen los materiales siderúrgicos ya sea en las capas de base o subbase.

Cohesión

La cohesión es la fuerza entre dos partículas que las mantiene unidas. En los materiales siderúrgicos la unión entre partículas se puede presentar por sus propiedades cementantes, pero éstas se desarrollaran a lo largo del tiempo, y es improbable que se reduzca con la presencia de agua. Por otro lado, características como rugosidad superficial y forma contribuyen a un excelente anclaje mecánico entre las partículas.

Contenido de humedad

Los materiales siderúrgicos o las mezclas con naturales son menos sensibles a la humedad que los materiales convencionales. In-situ el proceso de compactación se logra mejor mediante la adición de la cantidad de agua ideal, pero también pueden ser cantidades mayores, teniendo en cuenta que el agua no llegue a reblandecer las capas debajo del material siderúrgico.

La baja sensibilidad a la humedad permite compactar en tiempos húmedos o de lluvia, pero se requiere una base estable. Las capas colocadas con exceso de agua, o en tiempo de lluvia deberán llegar a su estado de equilibrio para realizar los respectivos ensayos de caracterización.

Compactación y vibrado

El objetivo de la compactación es mejorar la densidad del material para incrementar su capacidad de carga en una capa de firme. Para materiales siderúrgicos o mezcla con naturales se ha observado que hay facilidad para alcanzar los valores de densidad máxima. Igualmente se ha observado que hay poca fractura de partículas durante el proceso. La compactación se facilita con una adecuada granulometría y se ha comprobado que capas de 30 cm de espesor son fácilmente compactables.

Variabilidad de las propiedades del material

Debido a que los áridos siderúrgicos son productos manufacturados es importante conocer la variabilidad de sus propiedades en el tiempo. Las desviaciones de los valores

medios de propiedades como la granulometría, desgaste de los Angeles, CPA, densidad y absorción pueden ser utilizados para realizar esta verificación.

En el caso que nos atiende, Adec Global cuenta con certificación CE para áridos 0/5 mm, 4/11 mm, 10/20 mm y materiales para ahorras. Esto garantiza que se hace un seguimiento y se cumplen con los requisitos necesarios para las aplicaciones en obra civil.

Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad es una medida de las propiedades elásticas del material, y es una relación del esfuerzo debido a una carga aplicada que genera una deformación. A mayores valores de módulo se tiene mayor rigidez, menos flexibilidad.

Hay que recordar que los materiales siderúrgicos desarrollan propiedades cementantes en el tiempo, con lo cual los valores de módulo cambiarán en el tiempo. Igualmente, el mejor anclaje mecánico brindado por la forma de las partículas siderúrgicas genera valores superiores de módulo que los materiales naturales.

Resistencia a corte y ángulo de fricción

Las características físicas y químicas tienen un gran impacto en la fricción entre partículas. En este sentido los materiales siderúrgicos distan mucho de los materiales naturales. Los áridos siderúrgicos tienen un mayor valor de ángulo de fricción, y éste es el ángulo en que las cargas se distribuyen a las capas inferiores. Por lo tanto, tener un mayor ángulo de fricción distribuye las cargas sobre un área mayor, reduciendo el esfuerzo en las capas inferiores.

ANEXO II

Informes, del laboratorio BAC engineering consultancy group , de los resultados de las pruebas in-situ de densidad y placas de carga en la obra del puerto de BCN acceso 1B.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6418	3	25126	DE.2015/239	05/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

DESTINATARI

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG:05/05/2015

Nº	LOCALIZACIÓ	Tongada Capa	PROCTOR APLICADO				DATOS DE CAMPO			
			Referencia	Clase	Humedad %	densidad t/m³	espesor cm.	Humedad %	Densidad t/m³	Compactaci3n %
1	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.1	2.22	98
2	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.8	2.19	97
3	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.5	2.21	98
4	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	5.6	2.18	96
5	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	5.3	2.23	99
6	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.2	2.21	98
7	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.1	2.20	97
8	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	5.7	2.22	98
9	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	5.3	2.20	97
10	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª SELECCIONAT	SO0239-14	Modificado	6.0	2.26	15	6.4	2.18	96
Valores medios (10 puntos)								6.0	2.20	98

OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6418	3	25126	DE.2015/239	05/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

DESTINATARI

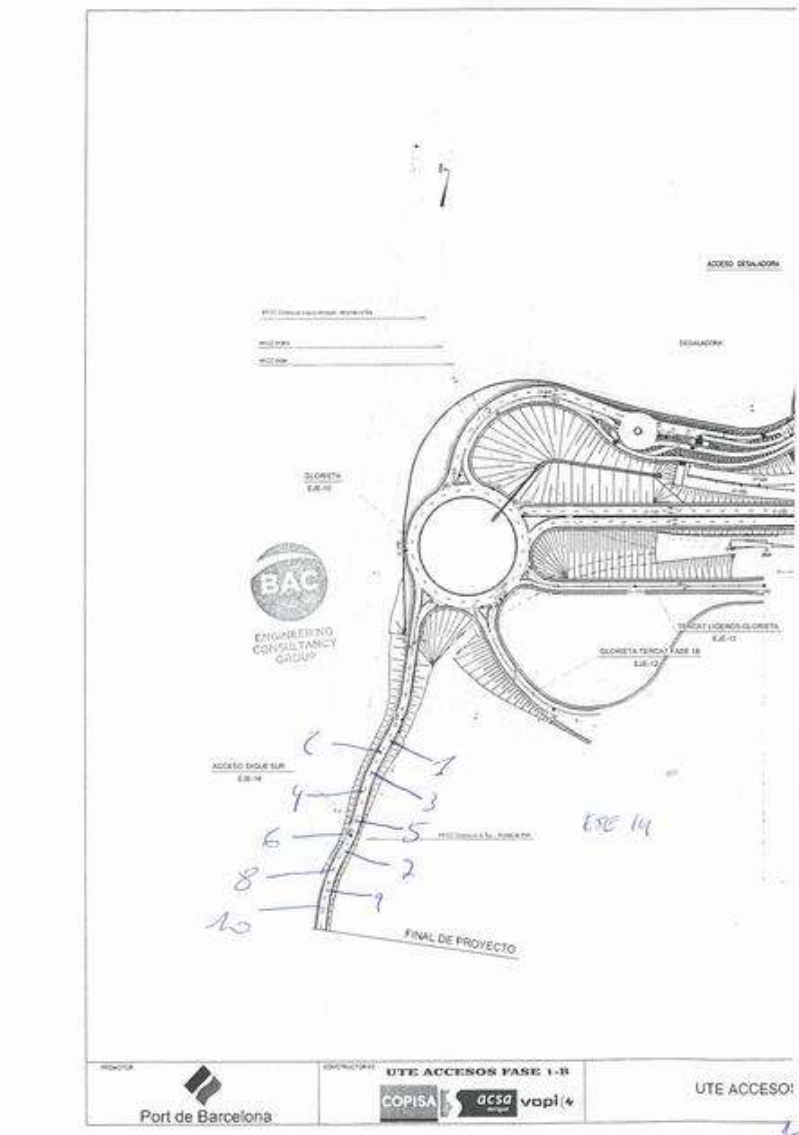
6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG: 05/05/2015

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General. Foli 0185, NIF. B66113457



OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6420	5	25127	DE.2015/240	05/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Titulo obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA
DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30
PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

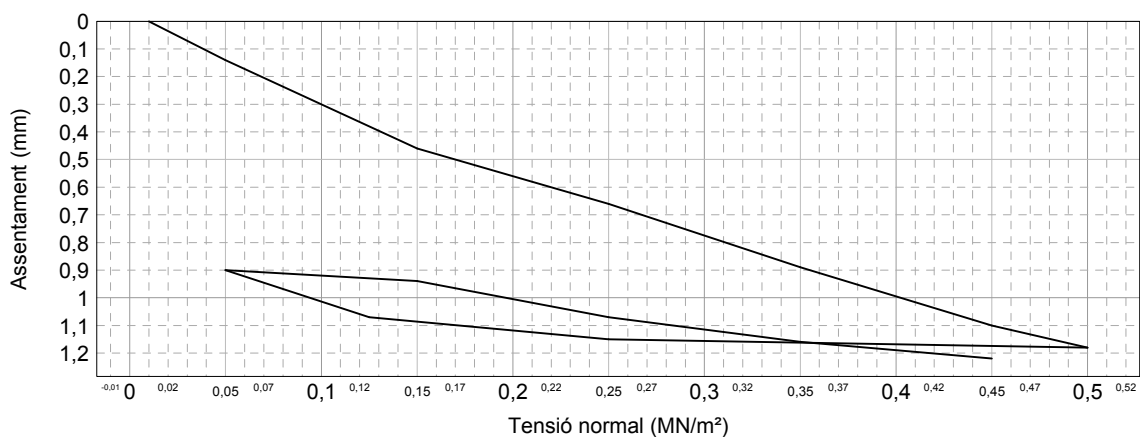
Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6420	5	25127	DE.2015/240	05/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT	
TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm 15
Coefficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	1
Nucli/Base/Subbase/Coronació	CORONACIO
Situació	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)
Capa	1ª SELECCIONAT
Humitat sota superfície assajada	%

LECTURAS																
Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.18	0.61	0.89	1.17	1.47	1.56	1.52	1.41	0.96	1.2	1.27	1.38	1.49	1.59
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.13	0.4	0.61	0.78	0.93	1.01	0.97	0.89	0.69	0.77	0.82	0.96	1.02	1.05
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.1	0.37	0.48	0.72	0.9	0.98	0.95	0.9	0.64	0.72	0.74	0.87	0.96	1.02
Lectura mitjana	mm	0.00	0.14	0.46	0.66	0.89	1.10	1.18	1.15	1.07	0.76	0.90	0.94	1.07	1.16	1.22
Assentament total	mm	0.00	0.14	0.46	0.66	0.89	1.10	1.18	1.15	1.07	0.76	0.90	0.94	1.07	1.16	1.22

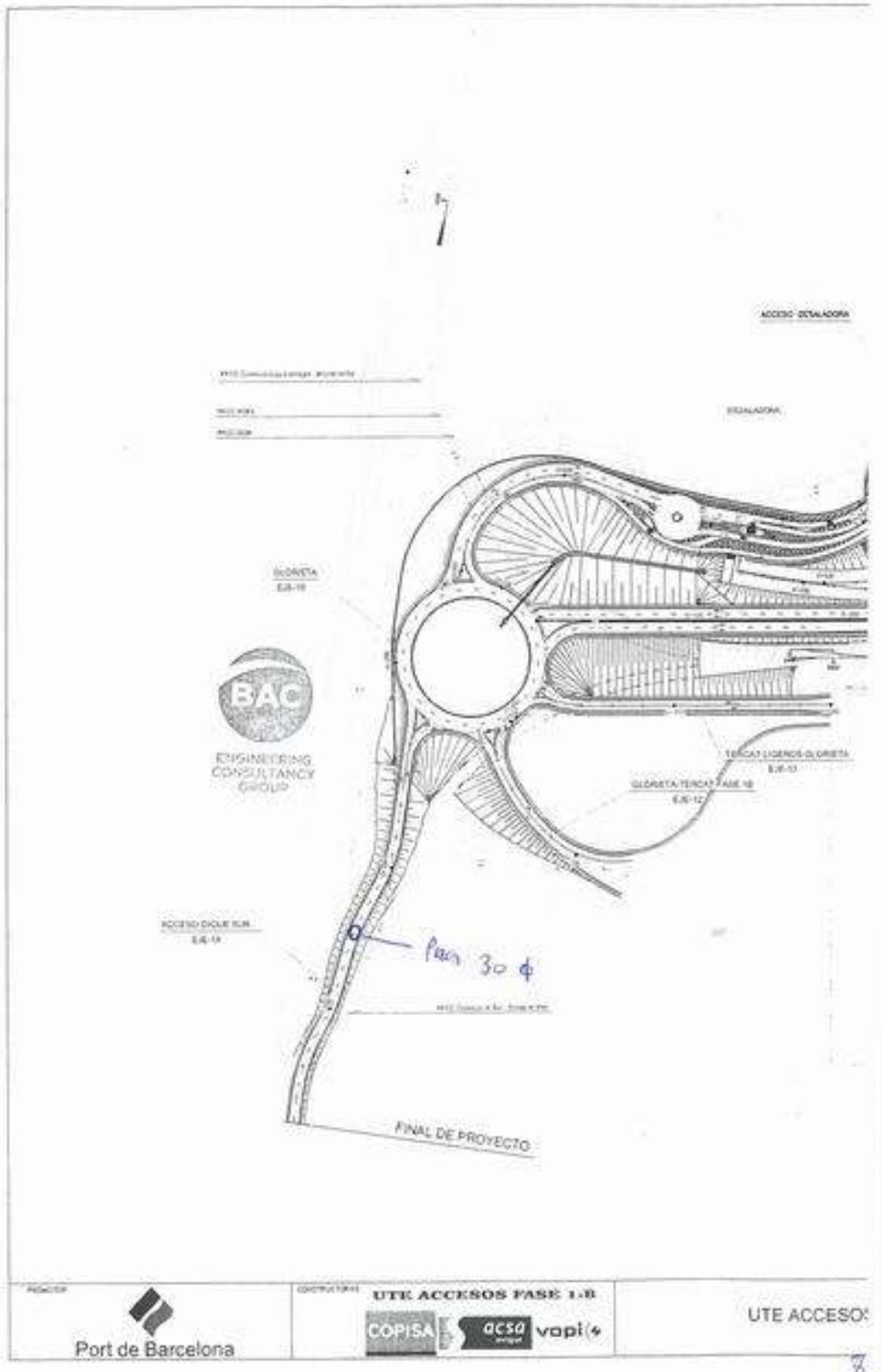
CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle	MN/m ² 0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ² 0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm 0.43
Increment de assentament en cicle 2º	mm 0.22
E1	MN/m ² 104.65
E2	MN/m ² 204.55
E2/E1	1.95



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6420	5	25127	DE.2015/240	05/05/2015



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6419	4	25126	DE.2015/239	05/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

DESTINATARI

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG:05/05/2015

Nº	LOCALIZACIÓ	Tongada Capa	PROCTOR APLICADO				DATOS DE CAMPO			
			Referencia	Clase	Humedad %	densidad t/m³	espesor cm.	Humedad %	Densidad t/m³	Compactaci3n %
1	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.7	2.64	98
2	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	6.1	2.66	99
3	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	5.3	2.63	97
4	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	3.9	2.61	97
5	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	5.1	2.65	98
6	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.8	2.66	99
7	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.3	2.61	97
8	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.8	2.66	99
9	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	5.2	2.63	97
10	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)	1º SELECCIONAT SIDERURGIC	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.1	2.61	97
Valores medios (10 puntos)								4.8	2.64	98

OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6419	4	25126	DE.2015/239	05/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

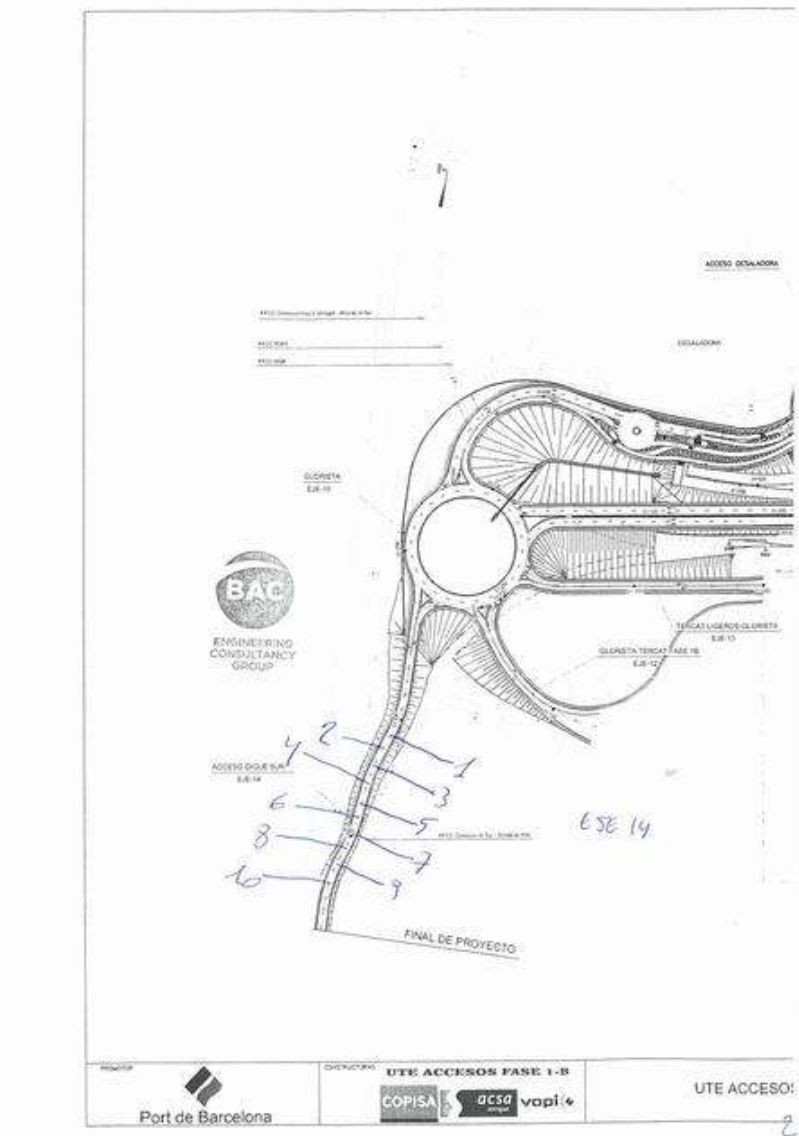
6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

DESTINATARI

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG: 05/05/2015



OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP



DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6421	6	25127	DE.2015/240	05/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

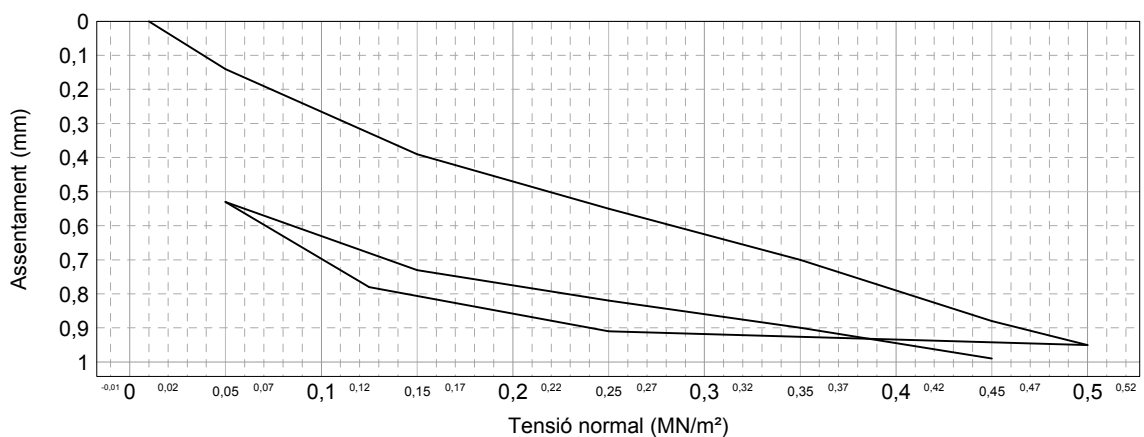
Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6421	6	25127	DE.2015/240	05/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT	
TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm 15
Coefficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	2
Nucli/Base/Subbase/Coronació	CORONACIO
Situació	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)
Capa	1ª SELECCIONAT SIDERURGIC
Humitat sota superfície assajada	%

LECTURAS																
Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.16	0.42	0.59	0.78	0.97	1.05	1.01	0.89	0.47	0.59	0.78	0.87	0.95	1.04
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.13	0.36	0.49	0.61	0.78	0.85	0.81	0.68	0.32	0.44	0.69	0.78	0.86	0.94
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.14	0.4	0.56	0.72	0.88	0.96	0.92	0.78	0.43	0.56	0.73	0.82	0.9	0.98
Lectura mitjana	mm	0.00	0.14	0.39	0.55	0.70	0.88	0.95	0.91	0.78	0.41	0.53	0.73	0.82	0.90	0.99
Assentament total	mm	0.00	0.14	0.39	0.55	0.70	0.88	0.95	0.91	0.78	0.41	0.53	0.73	0.82	0.90	0.99

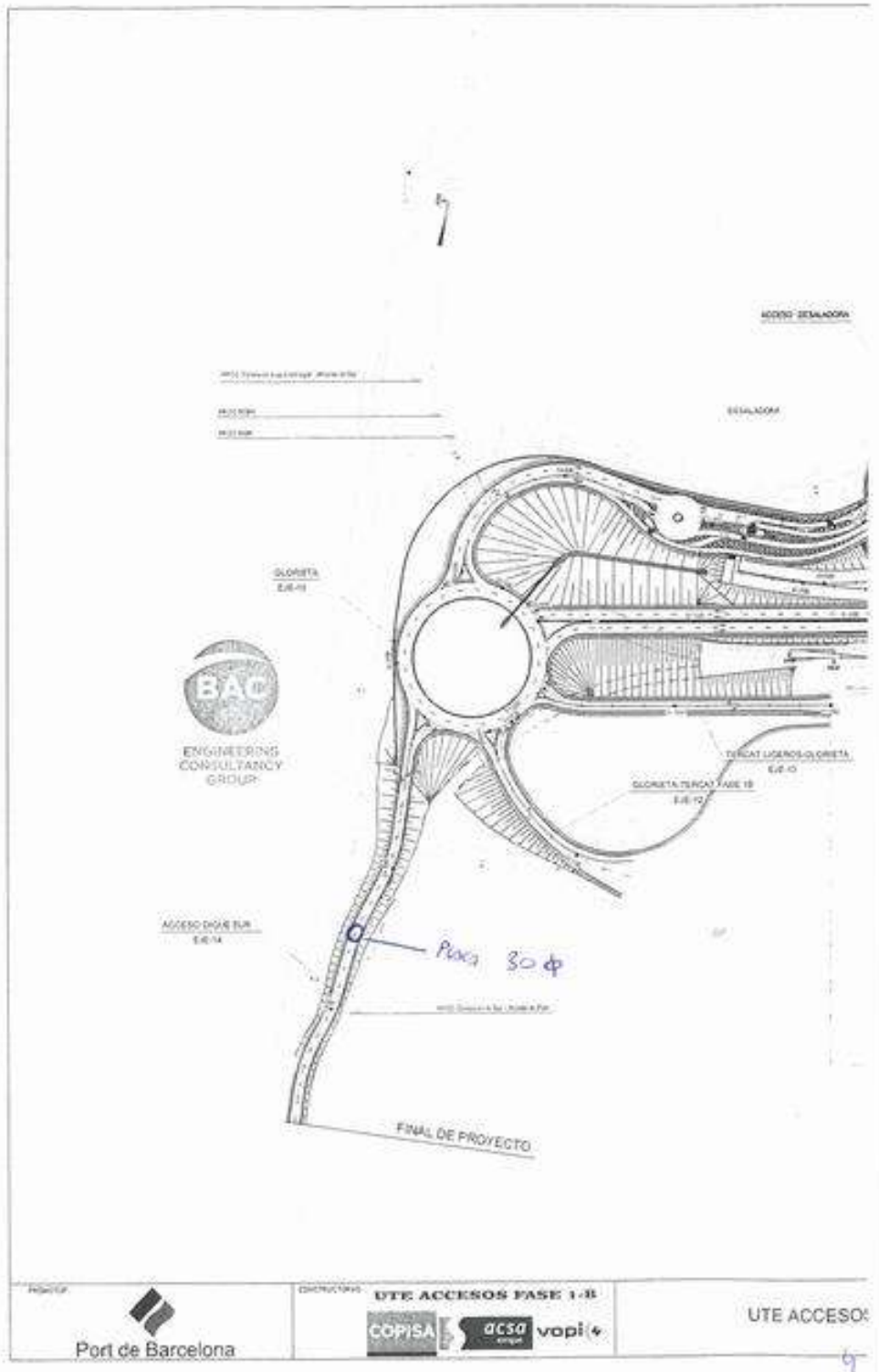
CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle	MN/m ² 0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ² 0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm 0.31
Increment de assentament en cicle 2º	mm 0.17
E1	MN/m ² 145.16
E2	MN/m ² 264.71
E2/E1	1.82



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
07/05/2015	2015/6421	6	25127	DE.2015/240	05/05/2015



Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General. Foli 0185, NIF. B66113457

OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6549	8	25138	DE.2015/247	07/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA) 1ª CAPA DE BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

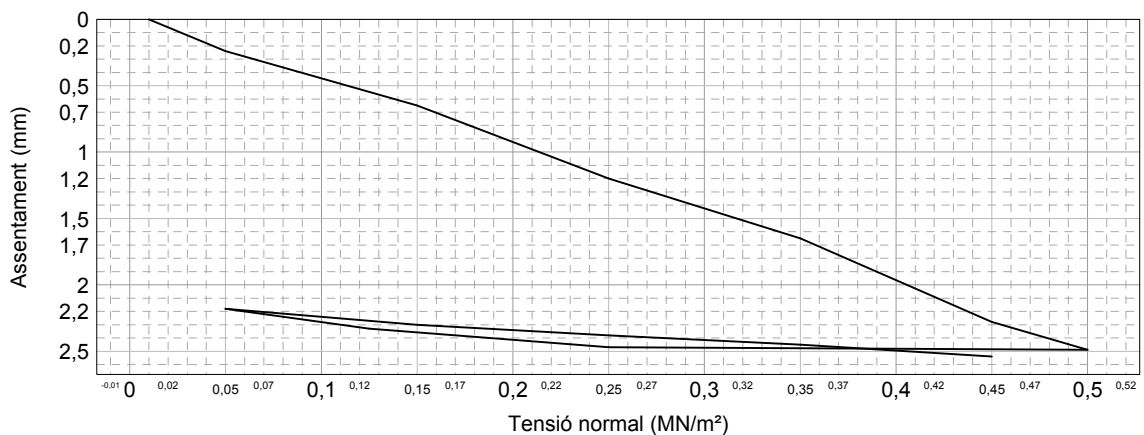
Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6549	8	25138	DE.2015/247	07/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT	
TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm 15
Coefficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	1
Nucli/Base/Subbase/Coronació	BASE
Situació	VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA)
Capa	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)
Humitat sota superfície assajada	%

LECTURAS																
Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.2	0.66	1.22	1.67	2.3	2.55	2.53	2.39	2.17	2.22	2.36	2.44	2.5	2.58
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.34	0.74	1.4	1.93	2.65	2.94	2.93	2.86	2.67	2.7	2.8	2.9	2.97	3.05
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.18	0.54	0.99	1.35	1.89	1.97	1.96	1.75	1.55	1.63	1.73	1.8	1.89	1.99
Lectura mitjana	mm	0.00	0.24	0.65	1.20	1.65	2.28	2.49	2.47	2.33	2.13	2.18	2.30	2.38	2.45	2.54
Assentament total	mm	0.00	0.24	0.65	1.20	1.65	2.28	2.49	2.47	2.33	2.13	2.18	2.30	2.38	2.45	2.54

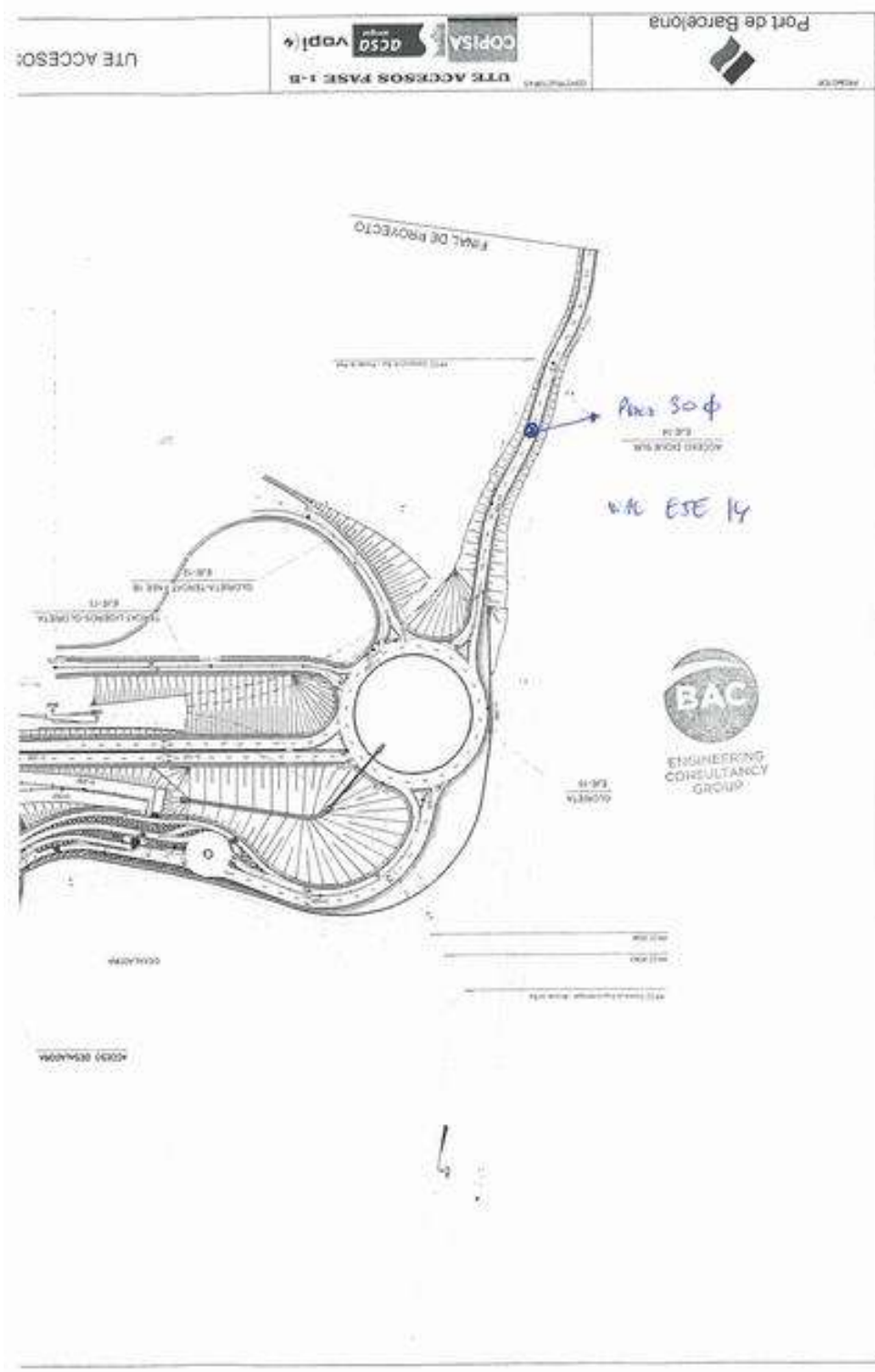
CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle	MN/m ² 0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ² 0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm 1.00
Increment de assentament en cicle 2º	mm 0.15
E1	MN/m ² 45.00
E2	MN/m ² 300.00
E2/E1	6.67



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6549	8	25138	DE.2015/247	07/05/2015



Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General. Foli 0185, NIF. B66113457

OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6550	9	25138	DE.2015/247	07/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Titulo obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (TRAM DE PROVA) 1ª CAPA DE BASE TOT-U ARTIFICIAL-ESCORIA

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6550	9	25138	DE.2015/247	07/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT

TIPO DE PLACA

Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm	15
Coefficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)		45.00
IDENTIFICACION		
Número de placa		2
Nucli/Base/Subbase/Coronació		BASE
Situació		VIAL EIX 14 (TRAM PROVA) REPETICIO PLACA Nº 1
Capa		1ª CAPA BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)
Humitat sota superfície assajada	%	

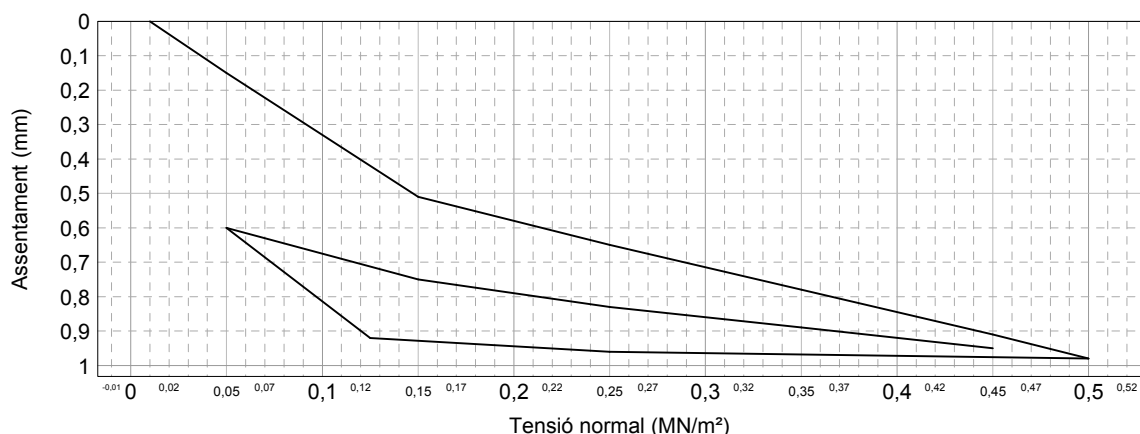
LECTURAS

Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.18	0.57	0.72	0.84	0.97	1.04	1.02	0.98	0.48	0.64	0.79	0.86	0.93	0.99
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.13	0.46	0.6	0.74	0.87	0.94	0.91	0.87	0.42	0.57	0.72	0.79	0.85	0.91
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.14	0.49	0.64	0.76	0.9	0.97	0.95	0.92	0.46	0.6	0.75	0.83	0.9	0.96
Lectura mitjana	mm	0.00	0.15	0.51	0.65	0.78	0.91	0.98	0.96	0.92	0.45	0.60	0.75	0.83	0.89	0.95
Assentament total	mm	0.00	0.15	0.51	0.65	0.78	0.91	0.98	0.96	0.92	0.45	0.60	0.75	0.83	0.89	0.95

CALCULOS

Pressió d'inici de cicle	MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm	0.27
Increment de assentament en cicle 2º	mm	0.14
E1	MN/m ²	166.67
E2	MN/m ²	321.43
E2/E1		1.93

Observaciones: 1ª REPETICIO PLACA Nº 1 DIA 7/05/2015



OBSERVACIONES / Observaciones:

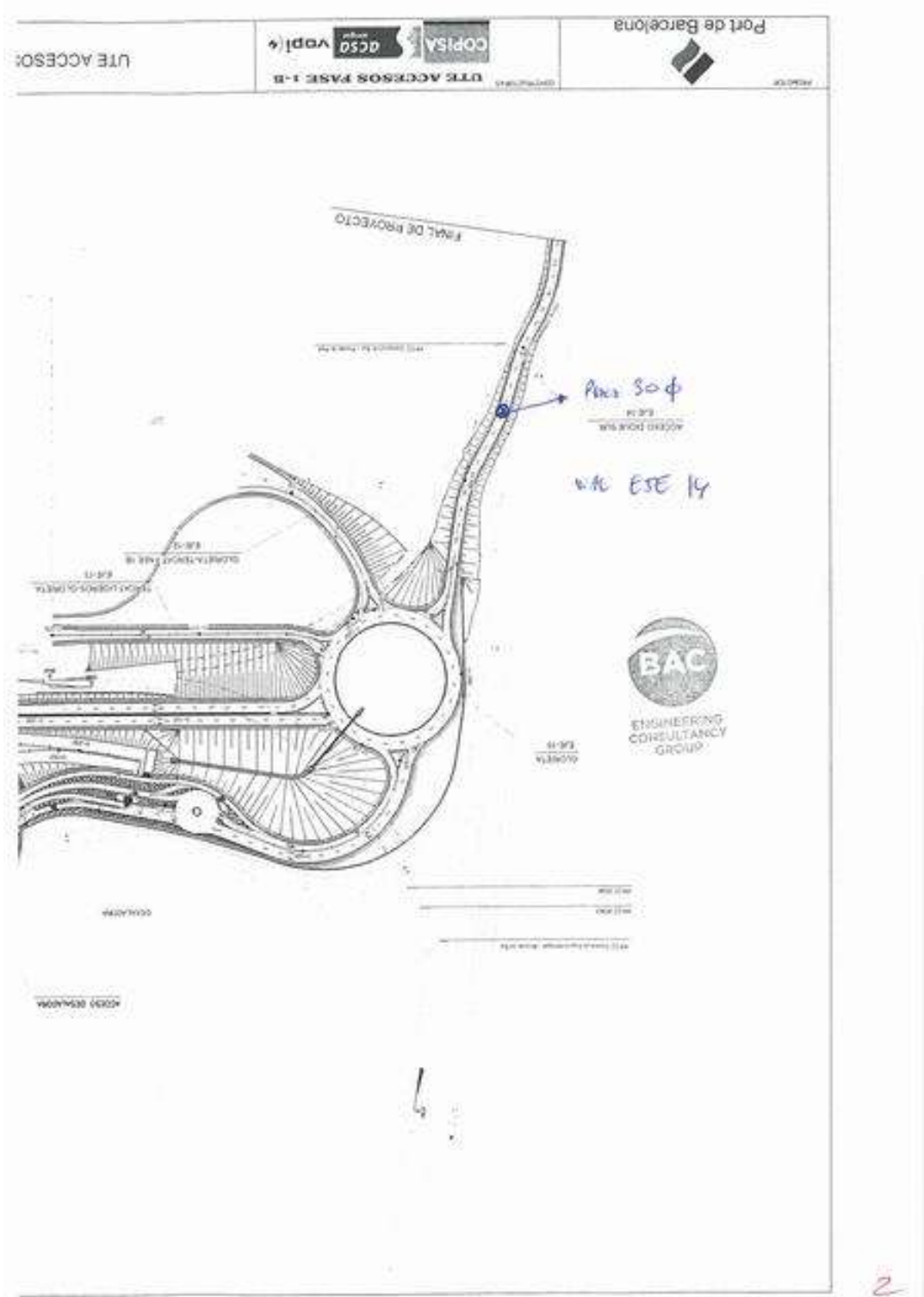
RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6550	9	25138	DE.2015/247	07/05/2015



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6548	7	25141	DE.2015/246	07/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

DESTINATARI

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG:07/05/2015

Nº	LOCALIZACIÓ	Tongada Capa	PROCTOR APLICADO				DATOS DE CAMPO			
			Referencia	Clase	Humedad %	densidad t/m³	espesor cm.	Humedad %	Densidad t/m³	Compactaci3n %
1	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.7	2.72	100
2	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	3.8	2.74	100
3	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.2	2.71	99
4	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.4	2.70	99
5	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.7	2.73	100
6	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.1	2.71	99
7	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	3.9	2.69	99
8	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.6	2.73	100
9	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.3	2.68	98
10	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)	1ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)	SO0246-15	Modificado	6.8	2.73	15	4.5	2.71	99
Valores medios (10 puntos)								4.3	2.71	99

OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/05/2015	2015/6548	7	25141	DE.2015/246	07/05/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

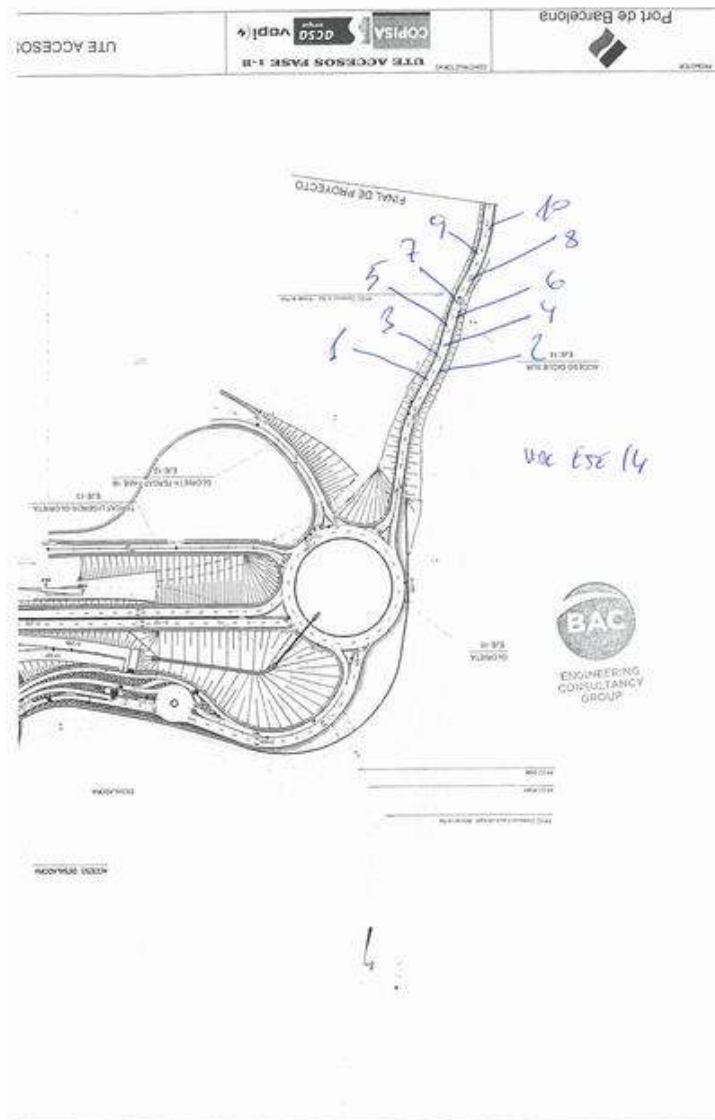
DESTINATARI

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG:07/05/2015



OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
12/05/2015	2015/6667	12	25147	DE.2015/256	11/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Titulo obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (VIAL DE PROVA) 2ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

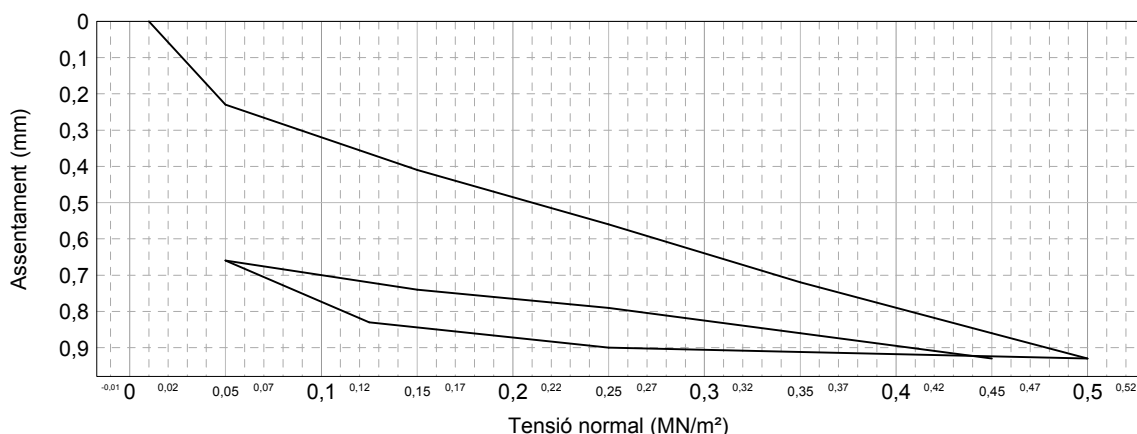
Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIO Fecha muestreo/inspección
12/05/2015	2015/6667	12	25147	DE.2015/256	11/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT	
TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm 15
Coefficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	1
Nucli/Base/Subbase/Coronació	BASE
Situació	VIAL EIX 14 (TRAM PROVA)
Capa	2ª CAPA BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)
Humitat sota superfície assajada	%

LECTURAS																
Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.3	0.54	0.69	0.85	1	1.07	1.03	0.95	0.68	0.77	0.85	0.91	0.97	1.06
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.21	0.42	0.57	0.72	0.87	0.94	0.91	0.86	0.59	0.68	0.76	0.82	0.88	0.95
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.17	0.28	0.43	0.58	0.72	0.77	0.75	0.69	0.45	0.54	0.62	0.65	0.74	0.79
Lectura mitjana	mm	0.00	0.23	0.41	0.56	0.72	0.86	0.93	0.90	0.83	0.57	0.66	0.74	0.79	0.86	0.93
Assentament total	mm	0.00	0.23	0.41	0.56	0.72	0.86	0.93	0.90	0.83	0.57	0.66	0.74	0.79	0.86	0.93

CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle	MN/m ² 0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ² 0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm 0.31
Increment de assentament en cicle 2º	mm 0.12
E1	MN/m ² 145.16
E2	MN/m ² 375.00
E2/E1	2.58



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
ROLDAN GUAMIS, LLUIS	RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA <i>Fecha de acta</i>	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ <i>Fecha muestreo/inspección</i>
20/05/2015	2015/7182	13	25081	DE.2015/278	19/05/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 (VIAL DE PROVA) 2ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)- REPETICIO

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
20/05/2015	2015/7182	13	25081	DE.2015/278	19/05/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT

TIPO DE PLACA

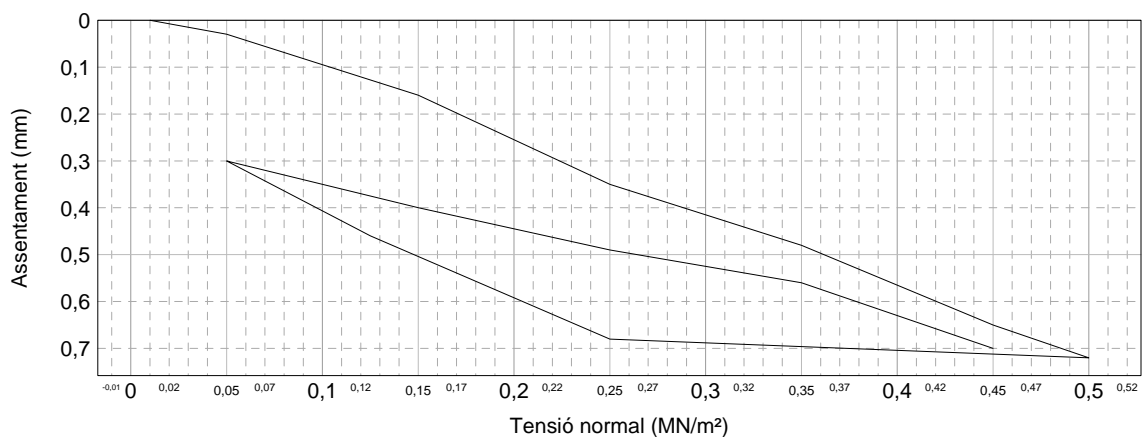
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)		45.00
IDENTIFICACION		
Número de placa		1
Nucli/Base/Subbase/Coronació		BASE
Situació		VIAL EIX 14 (VIAL DE PROVA) 2ª BASE TOT-U (ARID SIDERURGIC)- REPETICIO
Capa		2 CAPA BASE
Humitat sota superfície assajada	%	

LECTURAS

Presió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.03	0.2	0.44	0.64	0.87	0.94	0.9	0.61	0.36	0.43	0.56	0.67	0.74	0.9
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.05	0.25	0.56	0.73	0.9	0.96	0.91	0.58	0.3	0.35	0.47	0.56	0.64	0.87
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.01	0.03	0.06	0.08	0.18	0.25	0.24	0.18	0.1	0.12	0.17	0.24	0.3	0.34
Lectura mitjana	mm	0.00	0.03	0.16	0.35	0.48	0.65	0.72	0.68	0.46	0.25	0.30	0.40	0.49	0.56	0.70
Assentament total	mm	0.00	0.03	0.16	0.35	0.48	0.65	0.72	0.68	0.46	0.25	0.30	0.40	0.49	0.56	0.70

CALCULOS

Pressió d'inici de cicle	MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm	0.32
Increment de assentament en cicle 2º	mm	0.16
E1	MN/m ²	140.62
E2	MN/m ²	281.25
E2/E1		2.00



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8298	18	25272	DE.2015/325	05/06/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

DESTINATARI

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG:05/06/2015

Nº	LOCALIZACIÓ	Tongada Capa	PROCTOR APLICADO				DATOS DE CAMPO			
			Referencia	Clase	Humedad %	densidad t/m³	espesor cm.	Humedad %	Densidad t/m³	Compactaci3n %
1	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT	1ª SELECCIONAT	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.1	2.68	99
2	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT	1ª SELECCIONAT	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	5.3	2.65	98
3	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT	1ª SELECCIONAT	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.5	2.63	97
4	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT	1ª SELECCIONAT	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.7	2.67	99
5	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT	1ª SELECCIONAT	SO0240-15	Modificado	7.9	2.70	15	4.2	2.66	99
Valores medios (5 puntos)								4.6	2.66	98

OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI



BAC
ENGINEERING
CONSULTANCY
GROUP



BAC
ENGINEERING
CONSULTANCY
GROUP

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8298	18	25272	DE.2015/325	05/06/2015

ACTA D'ASSAIG DE DETERMINACIÓ DE LA DENSITAT Y LA HUMITAT 'IN SITU', SEGONS NORMAS ASTM D 6938:2010.

CLIENT / OBRA: 6018 / 11775

6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona
ESB65005977

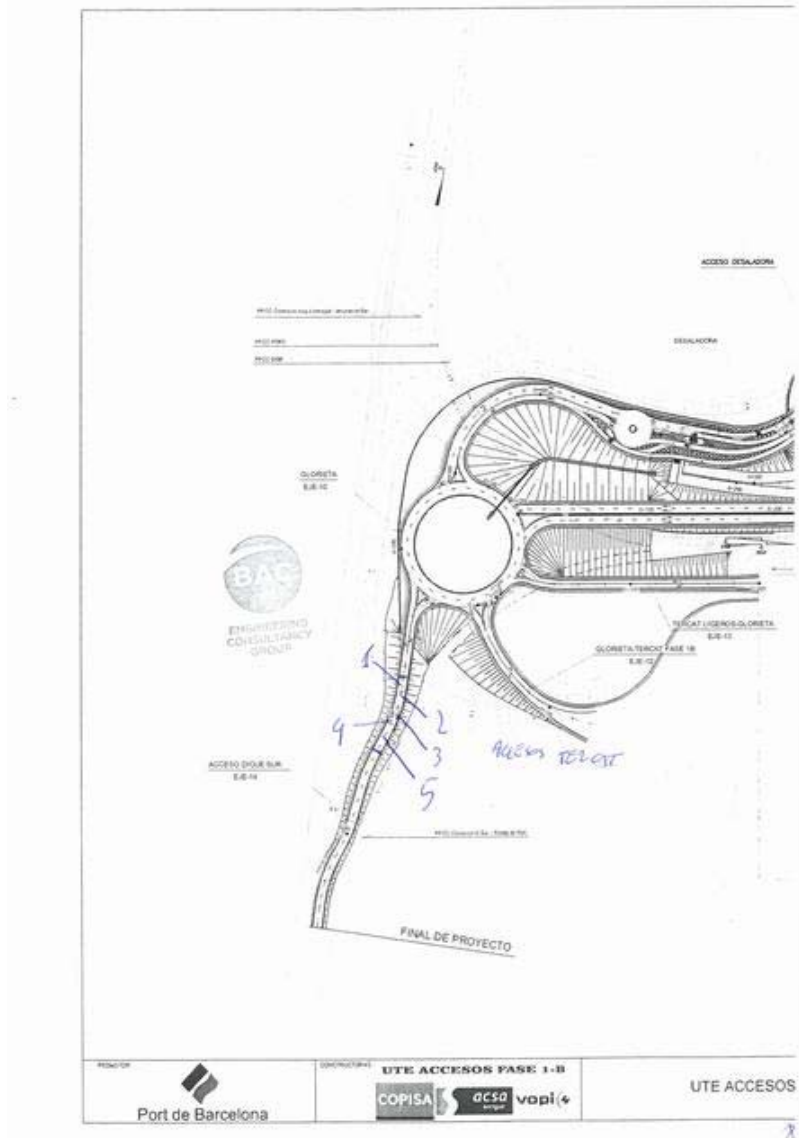
DESTINATARI

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

**PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DATA DEL ASSAIG: 05/06/2015

Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General, Folí 0185, NIF. B66113457



OBSERVACIONS:

RESPONSABLE D' ÀMBIT

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI

BAC
ENGINEERING
CONSULTANCY
GROUP

BAC
ENGINEERING
CONSULTANCY
GROUP

ROLDAN GUAMIS, LLUIS

RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8295	15	25270	DE.2015/324	05/06/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA
DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30
PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 TRAM VIAL ACCES TERCAT

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8295	15	25270	DE.2015/324	05/06/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT

TIPO DE PLACA

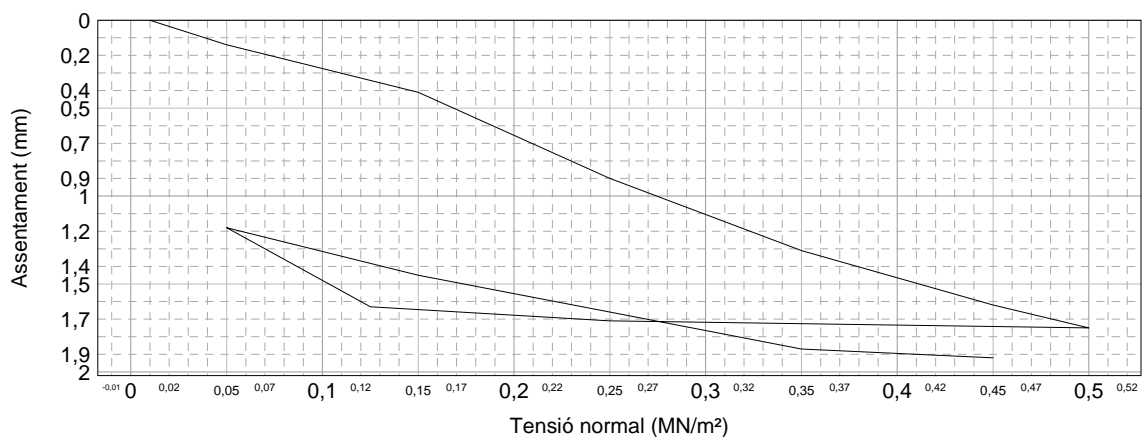
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)		45.00
IDENTIFICACION		
Número de placa		1
Nucli/Base/Subbase/Coronació		CORONACIO
Situació		VIAL EIX 14 TRAM VIAL ACCES TERCAT
Capa		CORONACIO DE TERRAPLE
Humitat sota superfície assajada	%	

LECTURAS

	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Pressió	MN/m ²	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.13	0.41	0.9	1.29	1.61	1.74	1.72	1.63	0.98	1.15	1.43	1.65	1.86	1.91
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.15	0.38	0.83	1.24	1.54	1.67	1.64	1.55	0.93	1.11	1.37	1.59	1.8	1.84
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.13	0.44	0.97	1.41	1.71	1.83	1.78	1.71	1.09	1.28	1.54	1.75	1.96	2.01
Lectura mitjana	mm	0.00	0.14	0.41	0.90	1.31	1.62	1.75	1.71	1.63	1.00	1.18	1.45	1.66	1.87	1.92
Assentament total	mm	0.00	0.14	0.41	0.90	1.31	1.62	1.75	1.71	1.63	1.00	1.18	1.45	1.66	1.87	1.92

CALCULOS

Pressió d'inici de cicle	MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm	0.90
Increment de assentament en cicle 2º	mm	0.42
E1	MN/m ²	50.00
E2	MN/m ²	107.14
E2/E1		2.14



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)

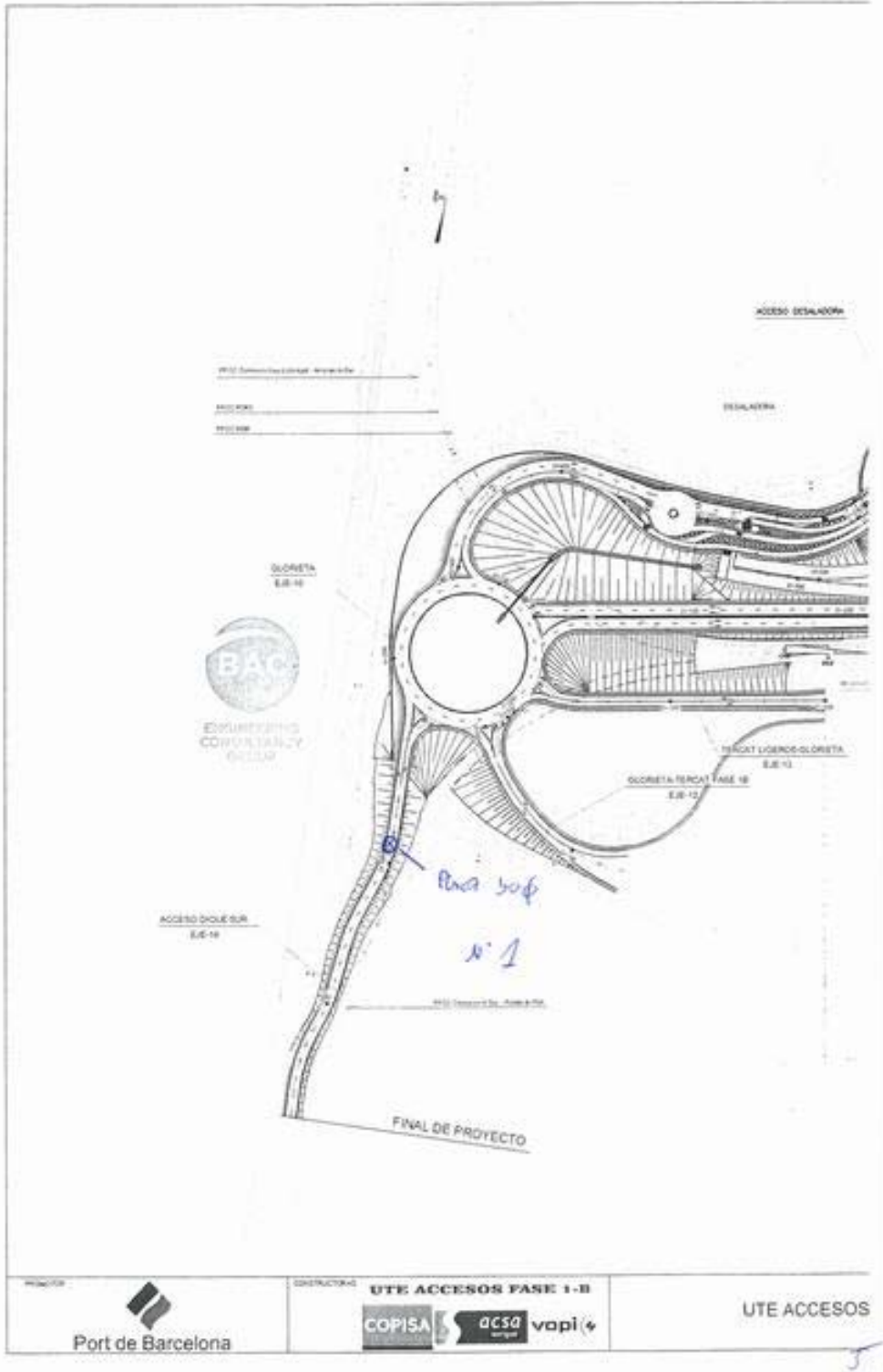


ROLDAN GUAMIS, LLUIS







RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8295	15	25270	DE.2015/324	05/06/2015



Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General, Folí 0185, NIF: B66113457

OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
  ROLDAN GUAMIS, LLUIS	  RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8297	17	25270	DE.2015/324	05/06/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA
DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30
PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 TRAM VIAL ACCES TERCAT

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
08/06/2015	2015/8297	17	25270	DE.2015/324	05/06/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT

TIPO DE PLACA

Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)		45.00
IDENTIFICACION		
Número de placa		3
Nucli/Base/Subbase/Coronació		CORONACIO
Situació		1ª CAPA SELECCIONAT
Capa		1ª CAPA SELECCIONAT (ARID SIDERURGIC)
Humitat sota superfície assajada	%	

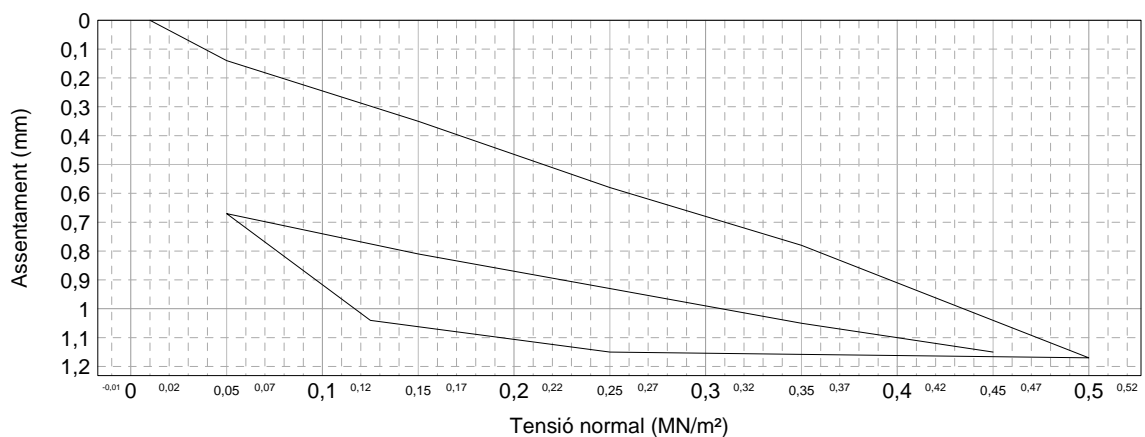
LECTURAS

	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Pressió	MN/m ²	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.14	0.32	0.56	0.75	0.99	1.12	1.1	0.98	0.47	0.64	0.77	0.89	1.02	1.14
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.18	0.47	0.7	0.92	1.19	1.32	1.3	1.19	0.63	0.81	0.95	1.07	1.18	1.23
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.11	0.26	0.49	0.68	0.95	1.08	1.05	0.96	0.41	0.57	0.7	0.82	0.95	1.09
Lectura mitjana	mm	0.00	0.14	0.35	0.58	0.78	1.04	1.17	1.15	1.04	0.50	0.67	0.81	0.93	1.05	1.15
Assentament total	mm	0.00	0.14	0.35	0.58	0.78	1.04	1.17	1.15	1.04	0.50	0.67	0.81	0.93	1.05	1.15

CALCULOS

Pressió d'inici de cicle	MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm	0.43
Increment de assentament en cicle 2º	mm	0.24
E1	MN/m ²	104.65
E2	MN/m ²	187.50
E2/E1		1.79

Observaciones: REPETICIO PLACA Nº 2



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)



ROLDAN GUAMIS, LLUIS



RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
10/06/2015	2015/8546	20	25276	DE.2015/333	08/06/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT (1ª CAPA DE BASE - ARID SIDERURGIC)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

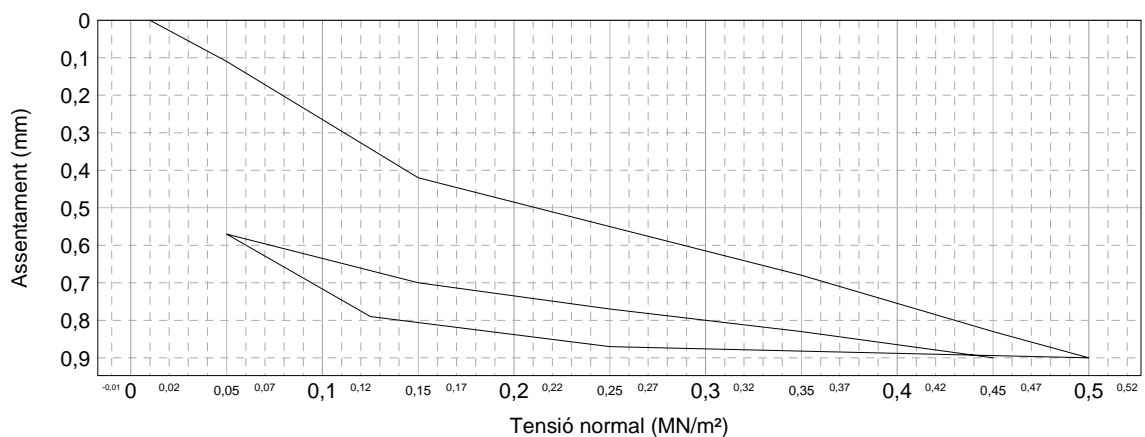
DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
10/06/2015	2015/8546	20	25276	DE.2015/333	08/06/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT



TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1) cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	1
Nucli/Base/Subbase/Coronació	BASE
Situació	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT
Capa	1ª CAPA DE BASE (ARID SIDERURGIC)
Humitat sota superfície assajada %	

LECTURAS																
Pressió MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	
Temps d'estabilització min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Lectura extensòmetro X mm	0	0.13	0.56	0.7	0.83	0.98	1.05	1.02	0.95	0.6	0.72	0.85	0.92	0.99	1.05	
Lectura extensòmetro Y mm	0	0.11	0.38	0.5	0.62	0.77	0.84	0.81	0.73	0.42	0.56	0.69	0.75	0.82	0.89	
Lectura extensòmetro Z mm	0	0.09	0.33	0.46	0.59	0.74	0.81	0.77	0.68	0.31	0.44	0.57	0.63	0.69	0.76	
Lectura mitjana mm	0.00	0.11	0.42	0.55	0.68	0.83	0.90	0.87	0.79	0.44	0.57	0.70	0.77	0.83	0.90	
Assentament total mm	0.00	0.11	0.42	0.55	0.68	0.83	0.90	0.87	0.79	0.44	0.57	0.70	0.77	0.83	0.90	

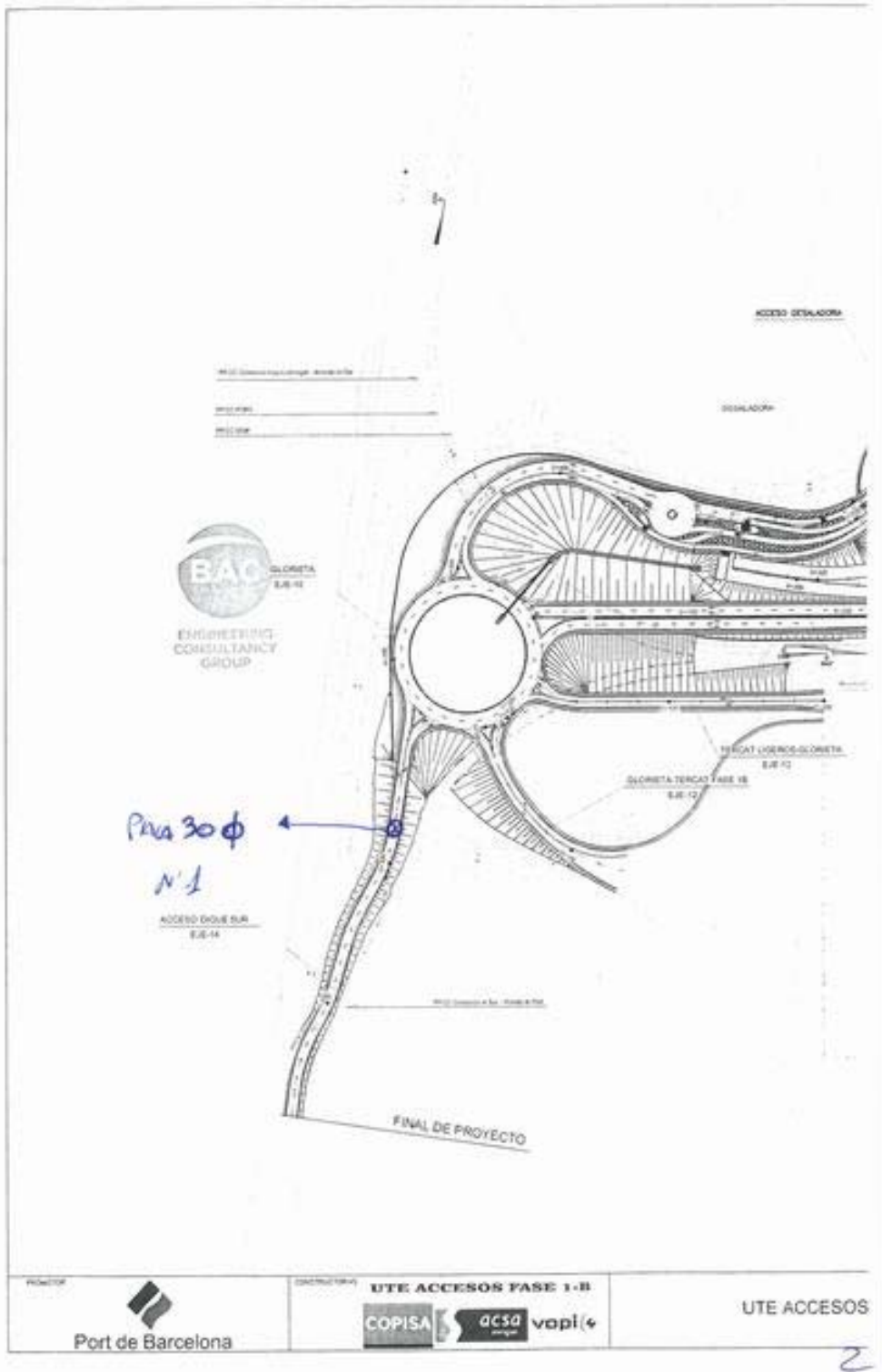
CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º mm	0.26
Increment de assentament en cicle 2º mm	0.13
E1 MN/m ²	173.08
E2 MN/m ²	346.15
E2/E1	2.00



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
 ROL DAN GUAMIS, LLUIS	 RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
10/06/2015	2015/8546	20	25276	DE.2015/333	08/06/2015



Inscrita al Registre Mercantil de Barcelona el 21-01-2014. Tom 44110 Seccio General, Folí 0185, NIF. B66113457

OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
  ROLDAN GUAMIS, LLUIS	  RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
10/06/2015	2015/8547	21	25276	DE.2015/333	08/06/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT (1ª CAPA DE BASE - ARID SIDERURGIC)

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

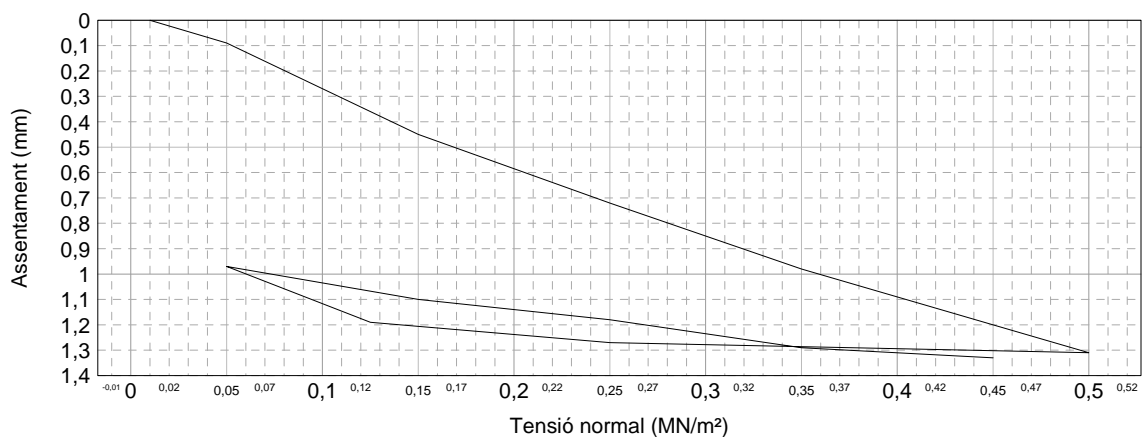
DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
10/06/2015	2015/8547	21	25276	DE.2015/333	08/06/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT



TIPO DE PLACA	
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1) cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)	45.00
IDENTIFICACION	
Número de placa	2
Nucli/Base/Subbase/Coronació	BASE
Situació	VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT
Capa	1ª CAPA BASE - ARID SIDERURGIC
Humitat sota superfície assajada %	

LECTURAS																
Pressió	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.06	0.38	0.64	0.97	1.24	1.38	1.31	1.22	0.82	0.94	1.1	1.22	1.34	1.39
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.09	0.4	0.61	0.81	0.98	1.06	1.02	0.97	0.7	0.81	0.9	0.95	1.03	1.08
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.13	0.58	0.91	1.16	1.39	1.49	1.47	1.38	1.04	1.17	1.31	1.38	1.5	1.53
Lectura mitjana	mm	0.00	0.09	0.45	0.72	0.98	1.20	1.31	1.27	1.19	0.85	0.97	1.10	1.18	1.29	1.33
Assentament total	mm	0.00	0.09	0.45	0.72	0.98	1.20	1.31	1.27	1.19	0.85	0.97	1.10	1.18	1.29	1.33

CALCULOS	
Pressió d'inici de cicle	MN/m ² 0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ² 0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm 0.53
Increment de assentament en cicle 2º	mm 0.19
E1	MN/m ² 84.91
E2	MN/m ² 236.84
E2/E1	2.79



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)	Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)
 ROL DAN GUAMIS, LLUIS	 RISCO CENDRERO, SANTIAGO ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
12/06/2015	2015/8710	24	25284	DE.2015/342	11/06/2015

DESTINATARI / Destinatario

ADEC GLOBAL
FELIX PEDROSO

CLIENT/ Cliente: 6018: ADEC GLOBAL, S.L., C/GARRAF, 27-29
POL. IND. CAN PRUNERA, 08759-VALLIRANA, Barcelona

Nº OBRA / Num. obra: 11775

TITOL OBRA / Título obra: **PROVES OBRA ACCESOS 1B
PORT DE BARCELONA-BARCELONA**

DADES DE LA MOSTRA / Datos de la muestra

TIPUS/ Tipo: PLACAS DE CARREGA

DESCRIPCIÓ / Descripción.: PLACA DE CARREGA DE Ø 30

PROCEDENCIA: VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT- 2ª CAPA BASE ARID SIDERURGIC

ASSAIGS REALITZATS / Ensayos realizados.

Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357/98. (No inclou element de reacció), mínim 4 per desplaçament.

Els assajos compresos en aquest informe s'han realitzat segons la normativa corresponent i al nostre lleial saber i entendre, directament sobre els materials assajats i / o sobre les mostres preses in situ o remeses al laboratori, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització de les tècniques i l'aplicació dels procediments apropiats. Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a la mostra, producte o material indicat en l'apartat corresponent. Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, BAC s'abstindrà de comunicar a un tercer. BAC no es fa responsable, en cap cas, de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció parcial està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment previ de BAC. Laboratori d'Assaig per al control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 23-09-2014 codi d'inscripció L0600253. Empresa certificada per OCA CERT conforme la norma UNE-EN ISO 9001:2008. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrit al Registre General del codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
12/06/2015	2015/8710	24	25284	DE.2015/342	11/06/2015

Ensayo J03DS10Q - Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm NLT

TIPO DE PLACA

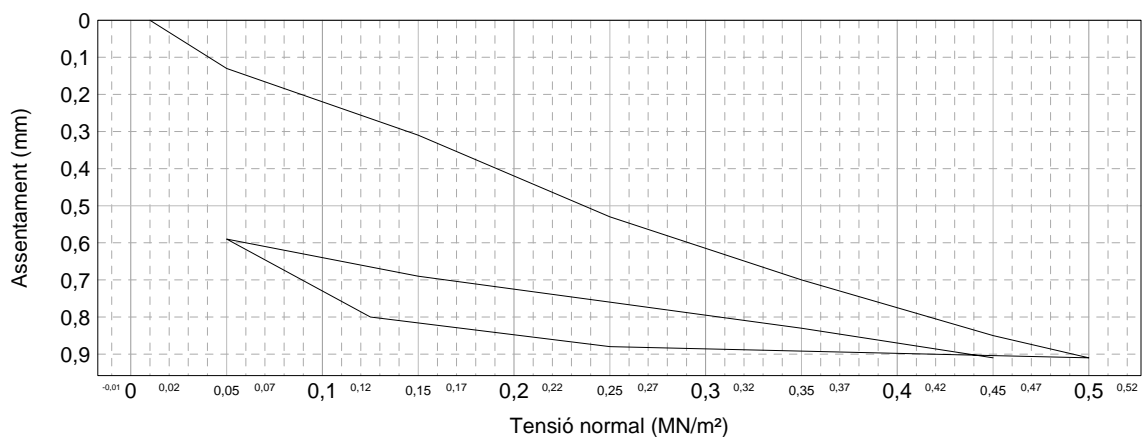
Radi de la placa (15, 30 ó 38.1)	cm	15
Coeficient (1.5 x Radio x Inc.Tension)		45.00
IDENTIFICACION		
Número de placa		1
Nucli/Base/Subbase/Coronació		BASE
Situació		VIAL EIX 14 TRAM ACCES TERCAT
Capa		2ª CAPA BASE - ARID SIDERURGIC
Humitat sota superfície assajada	%	

LECTURAS

	MN/m ²	0.01	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.50	0.25	0.125	0.00	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
Pressió	MN/m ²	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temps d'estabilització	min	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lectura extensòmetro X	mm	0	0.17	0.37	0.72	0.95	1.16	1.24	1.22	1.1	0.71	0.87	0.98	1.05	1.12	1.23
Lectura extensòmetro Y	mm	0	0.1	0.29	0.41	0.52	0.64	0.68	0.65	0.6	0.27	0.41	0.51	0.58	0.64	0.7
Lectura extensòmetro Z	mm	0	0.12	0.28	0.47	0.63	0.76	0.81	0.78	0.71	0.36	0.5	0.59	0.66	0.73	0.8
Lectura mitjana	mm	0.00	0.13	0.31	0.53	0.70	0.85	0.91	0.88	0.80	0.45	0.59	0.69	0.76	0.83	0.91
Assentament total	mm	0.00	0.13	0.31	0.53	0.70	0.85	0.91	0.88	0.80	0.45	0.59	0.69	0.76	0.83	0.91

CALCULOS

Pressió d'inici de cicle	MN/m ²	0.15
Pressió de fin de cicle	MN/m ²	0.35
Increment de assentament en cicle 1º	mm	0.39
Increment de assentament en cicle 2º	mm	0.14
E1	MN/m ²	115.38
E2	MN/m ²	321.43
E2/E1		2.79



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)

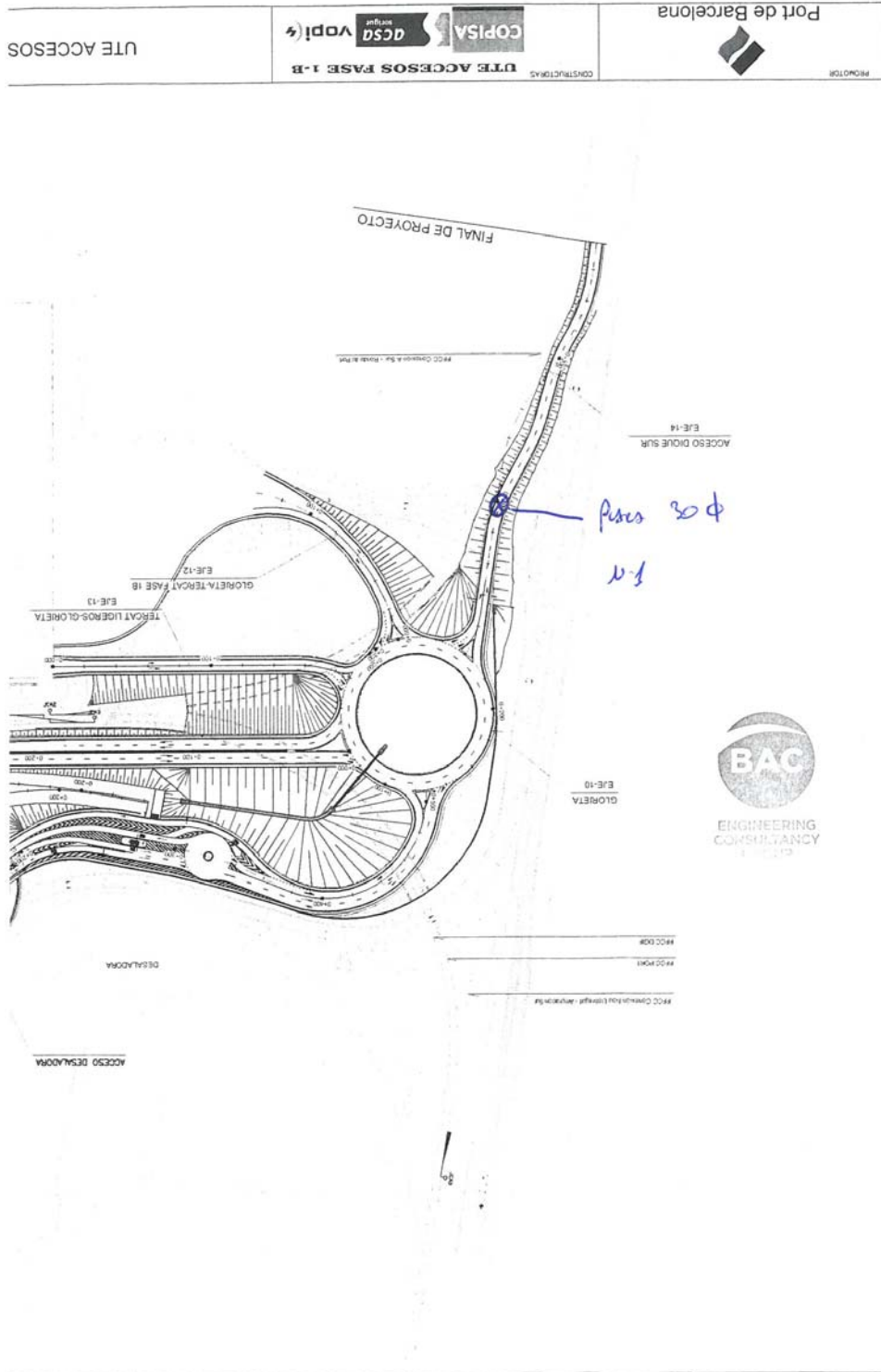


ROLDAN GUAMIS, LLUIS



RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP

DATA D' ACTA Fecha de acta	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRE (O)	DATA MOSTREIG/INSPECCIÓ Fecha muestreo/inspección
12/06/2015	2015/8710	24	25284	DE.2015/342	11/06/2015



OBSERVACIONS / Observaciones:

RESP. AMBIT (O)

Vº Bº DTOR DEL LABORATORI (O)



ROLDAN GUAMIS, LLUIS



RISCO CENDRERO, SANTIAGO
ITOP