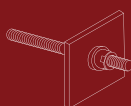


# Soluções para seus projetos



**Tirantes de  
Barras**



**Cordoalhas**



**Tirantes  
Autoinjeteáveis**



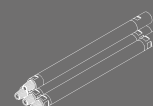
**Enfilagem**



**Estaca  
Raiz**



**Estaca  
Helicoidal**



**Ferramentas de  
Perfuração**

**IncoTep**  
Sistemas de Ancoragem

# Pensar à frente é superar expectativas.

A Incotep inaugurada em 1988, é uma Empresa do Grupo Açotubo, que atua no desenvolvimento de sistemas de protensão e ancoragem de alta qualidade, utilizados em aplicações geotécnicas e estruturais.

Possui estoque à pronta entrega e trabalha com soluções customizadas para atender as necessidades dos clientes. Com uma equipe capacitada e experiente, consegue dar assistência técnica em projetos, orientações e acompanhamento de obras.

A qualidade dos seus produtos resultou na conquista da **Certificação ISO 9001:2015 pela DNV (Det Norske Veritas)** garantindo conformidade com as normas internacionais.

Conheça nossas soluções para seus projetos.



## A Incotep e o Grupo Açotubo

O Grupo Açotubo, fundado em 1974, tem a melhor estrutura técnica e operacional do ramo siderúrgico. A companhia alia avançados princípios de administração e estratégias, o que a tornou referência empresarial e de liderança.

A Incotep Sistemas de Ancoragem é uma Empresa do Grupo Açotubo, que contempla mais cinco divisões: Tubos e Aços, Conexões, Aços Inoxidáveis, Trefilados e Peças e Soluções Integradas.

Essa versatilidade capacita a Açotubo na atuação de diversos segmentos.

Uma empresa do  
**Grupo Açotubo**

**Julho/2019.**

As informações contidas neste catálogo poderão sofrer alterações sem aviso prévio.

# O que são Sistemas de Ancoragem?

Tratando-se de tirantes, a Incotep fornece monobarras, autoinjetáveis, THB`s e cordoalhas de alta qualidade para cargas de trabalho de 05 a 200 toneladas.

Tirantes são elementos estruturais introduzidos no terreno por meio de perfuração própria, capazes de transmitir esforços de tração entre suas extremidades: a extremidade que fica fora do terreno (cabeça), e a extremidade que fica dentro da estrutura (comprimento/trecho ancorado). São capazes de suportar e auxiliar na estabilização de solos e rochas.

Formado por três partes principais: a cabeça, o comprimento/trecho ancorado e o comprimento/trecho livre.

## Cabeça

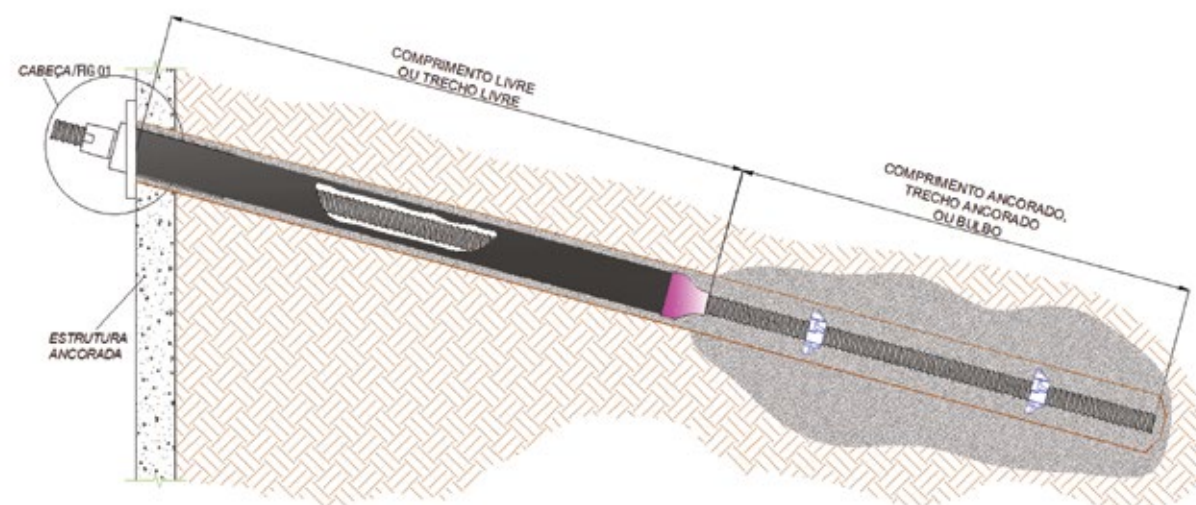
É a parte do tirante que suporta a estrutura. Existem as mais variadas configurações, dependendo de cada projeto/solo e seus componentes principais são as placas de apoio ou ancoragem, cunha de grau e bloco de ancoragem.

## Comprimento/ Trecho Ancorado

É a parte que se encarrega de transmitir os esforços do tirante para o terreno, sendo constituído por um aglutinante que envolve o aço. Esse aglutinante, na grande maioria dos casos, é o cimento que é injetado sob forma de calda. Essa é em geral formada pela simples mistura de água e cimento.

## Comprimento/ Trecho Livre

No trecho livre, o aço deve estar livre de cimento, ou seja, não deve haver aderência do aço à calda. Para tanto, é prática usual revestir o aço com material que o isole da calda, tal como graxa, tubo ou mangueira de plástico (PEAD), bandagem de material flexível, etc.



A seguir veremos alguns tipos de Sistemas de Ancoragem.

## Tirantes Monobarra



Os Tirantes Monobarra são produzidos a partir de barras de aço maciças, possuindo como principal característica a alta resistência mecânica.

Estas barras sofrem um processo de laminação a frio que geram roscas de perfil exclusivo que proporcionam máxima aderência aço/cimento, fundamental, para garantir uma transferência de carga adequada à estrutura ancorada ou reforçada.

Os Tirantes Monobarra Incotep são especificados pela nomenclatura, INCO XXD.

“INCO” – Representa o nome do fabricante – Incotep.

“XX” – Indica o valor aproximado da carga de trabalho permanente suportada pelo tirante (em tf).

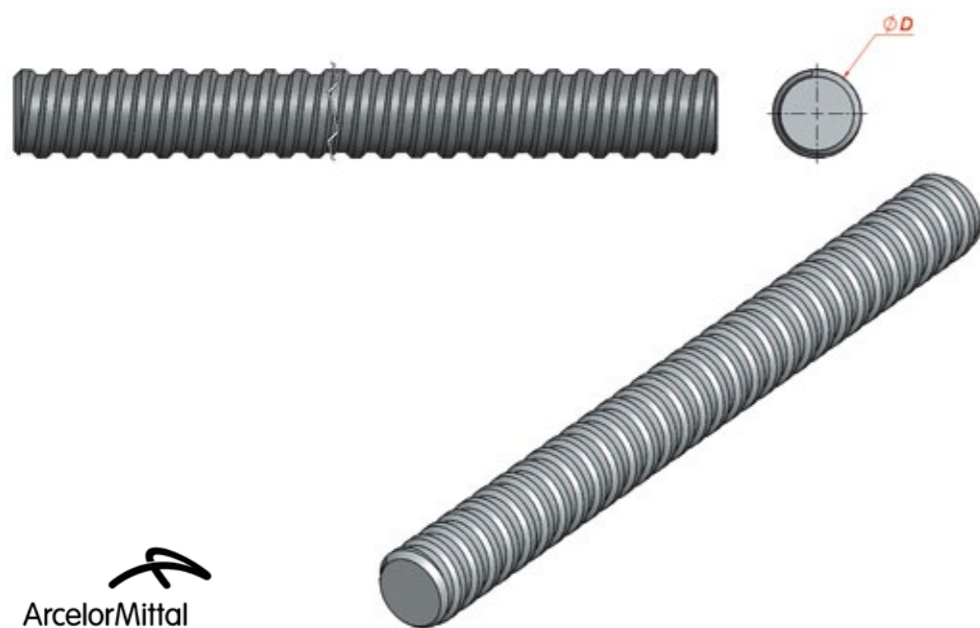
“D” – Indica o material usado/barra maciça.

# Tirantes Monobarra

## Características Técnicas Sistema Monobarra

Tirante Mono-barra	Diâmetro		Área [mm²]	Massa Linear [kg/m]	Propriedades Mecânicas Mínimas [kgf/mm²]		Cargas [tf]					
	Nominal D [mm]	Efetivo [mm]			Limite de Escoamento	Limite de Ruptura	Cargas Limites		Trabalho conforme norma ABNT NBR 5629:2018			
							Carga de Escoamento	Carga de Ruptura	Ensaio	Permanente	Provisória	Prova de Carga
INCO 22D	30	28,7	648,0	5,0	60,0	72,0	38,9	46,7	35,0	20,0	23,0	29,2
INCO 35D	40	38,0	1134,0	9,0	60,0	72,0	68,1	81,7	61,3	35,0	41,0	51,1
INCO 45D	44	41,0	1319,0	10,5	68,0	87,0	89,7	114,7	80,7	46,0	54,0	67,3
INCO 50D	50	45,9	1653,0	14,1	60,0	72,0	99,2	119,0	89,3	51,0	60,0	74,4
INCO 60D	53	49,8	1944,0	16,0	60,0	72,0	116,7	140,0	105,0	60,0	70,0	87,5
INCO 70D	57	53,7	2269,0	18,1	60,0	72,0	136,1	163,3	122,5	70,0	82,0	102,1
INCO 90D	63	60,9	2917,0	22,6	60,0	72,0	175,0	210,0	157,5	90,0	105,0	131,3
INCO 100D	69	64,2	3241,0	27,4	60,0	72,0	194,4	233,3	175,0	100,0	117,0	145,8

Observação: Módulo de Elasticidade 21.000 Kg/mm²

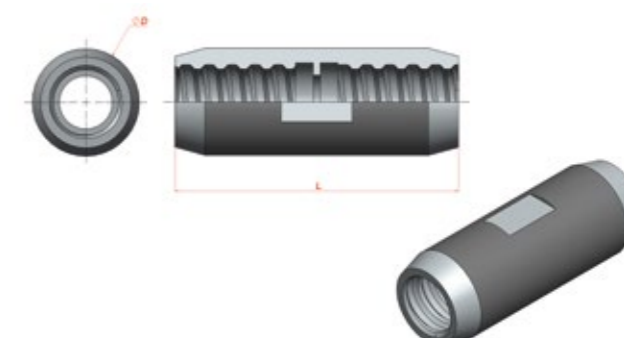


De acordo com a norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de ensaio	= 0,90 x carga escoamento
Carga de trabalho permanente	= carga de ensaio / 1,75
Carga de trabalho provisório	= carga de ensaio / 1,50
Prova de carga ou cargas de curta duração	= carga de ensaio / 1,20

# Tirantes Monobarra

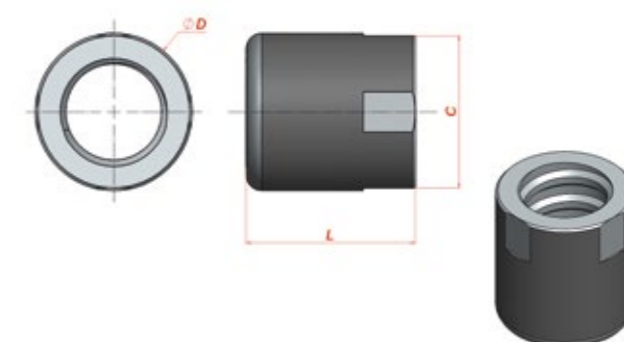
## Luva de Emenda

Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]
INCO 22D	48,3	120,0
INCO 35D	60,3	160,0
INCO 45D	73,0	150,0
INCO 50D	73,0	180,0
INCO 60D	73,0	200,0
INCO 70D	81,2	200,0
INCO 90D	88,9	210,0
INCO 100D	96,5	210,0



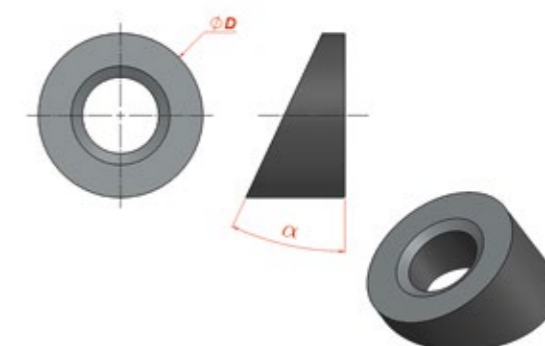
## Porca de Ancoragem

Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]	Dimensão da Chave C [mm]
INCO 22D	48,3	65,0	46
INCO 35D	60,3	65,0	58
INCO 45D	73,0	60,0	69
INCO 50D	73,0	80,0	69
INCO 60D	73,0	100,0	69
INCO 70D	81,2	100,0	77
INCO 90D	88,9	100,0	85
INCO 100D	96,5	110,0	92



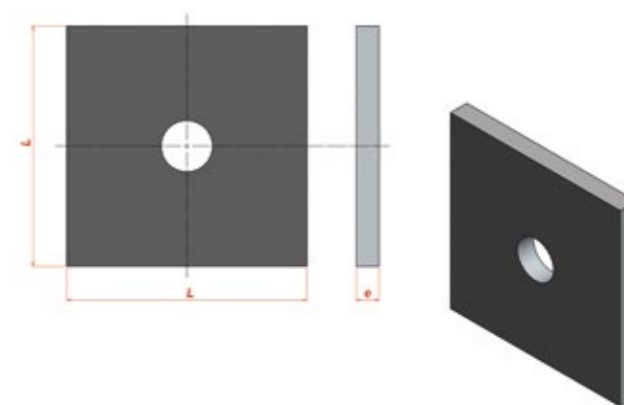
## Anel de Grau

Sistema	Diâmetro D [mm]	Ângulo α [Grau]
INCO 22D	63,5	5°   10°   15°   20°   25°   30°   35°   40°   45°
INCO 35D	96,5	
INCO 45D	96,5	
INCO 50D	96,5	
INCO 60D	108,0	
INCO 70D	108,0	
INCO 90D	121,0	
INCO 100D	134,0	



## Placa de Ancoragem

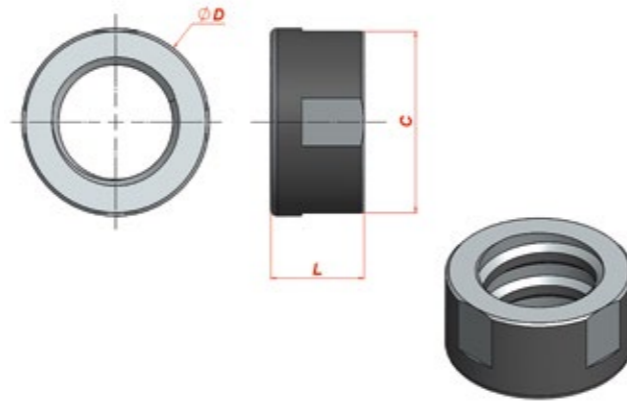
Sistema	Dimensões L [mm] X L [mm]	Espessura e [mm]
INCO 22D	200 X 200	15,87
INCO 35D	200 X 200	19,05
INCO 45D	200 X 200	22,22
INCO 50D	225 X 225	25,40
INCO 60D	250 X 250	31,75
INCO 70D	250 X 250	38,10
INCO 90D	300 X 300	50,80
INCO 100D	350 X 350	63,50



## Tirantes Monobarra

### Contra Porca

Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]	Dimensão da Chave C [mm]
INCO 22D	48,3	30,0	46,0
INCO 35D	60,3	30,0	58,0
INCO 45D	73,0	40,0	69,0
INCO 50D	73,0	40,0	69,0
INCO 60D	73,0	50,0	69,0
INCO 70D	81,2	50,0	77,0
INCO 90D	88,9	50,0	85,0
INCO 100D	96,5	50,0	92,0



### Acessórios



Tubos de Polietileno para o Trecho Livre



Centralizadores



Bainhas Metálicas

Consulte nossa linha completa de acessórios

## Tirantes Threadbolt



Os Tirantes Threadbolt são produzidos pelo processo de laminação à quente com ressaltos em forma de rosca helicoidal de passo amplo. Essas barras foram desenvolvidas exclusivamente para a sustentação e fortalecimento de solos e rochas, aumentando os níveis de segurança em minas subterrâneas e a céu aberto, protegendo os trabalhadores e permitindo a conquista de benefícios técnicos e econômicos.

Os Tirantes Threadbolt Incotep são especificados pela nomenclatura, THB XX.  
 "THB" – Indica que o tirante é do modelo Threadbolt Incotep.  
 "XX" – Indica o diâmetro nominal da barra.

### Propriedades Mecânicas

Propriedades Mecânicas	ASTM A615 Grau 100
Limite de Escoamento, Mín. [kgf/mm <sup>2</sup> ]	70,3
Resistência à Tração, Mín. [kgf/mm <sup>2</sup> ]	80,5
Alongamento em 200mm, Mín. (%)	7

# Tirantes Threadbolt

## ASTM A 615 - GRAU 100

Tirante Threadbolt	Diâmetro Nominal [mm]	D0 - Diâmetro Externo [mm]	Núcleo [mm] (*)		Área [mm <sup>2</sup> ]	Massa Linear (*) [kg/m]	Propriedades Mecânicas Mínimas [kgf/mm <sup>2</sup> ] Grau 100		Cargas [tf]					
			Dimensão A	Dimensão B			Limite de Escoamento	Limite de Ruptura	Cargas Limites				Trabalho conforme norma ABNT NBR 5629:2018	
									Carga de Escoamento	Carga de Ruptura	Ensaio	Permanente	Provisória	Prova de Carga
THB 16 (**)	16	19,7	Perfil Circular		244,0	1,92	52,7	70,3	12,9	17,2	11,6	6,6	7,7	9,6
THB 19	19	20,9	17,7	17,9	276,0	2,13	70,3	80,5	19,4	22,2	17,5	10,0	11,6	14,6
THB 22	22	24,0	21,8	21,0	390,0	3,06	70,3	80,5	27,4	31,4	24,7	14,1	16,5	20,6
THB 25	25	26,8	24,0	23,5	475,0	3,73	70,3	80,5	33,4	38,2	30,1	17,2	20,0	25,0
THB 32	32	37,1	32,2	31,8	804,0	6,87	70,3	80,5	56,5	64,7	50,9	29,1	33,9	42,4
THB 36	36	38,0	34,8	31,6	998,0	7,85	70,3	80,5	70,2	80,3	63,1	36,1	42,1	52,6

(\*) A massa linear é apenas referência.



(\*\*) Perfil circular laminado a frio - SAE 1045

De acordo com a norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de ensaio	= 0,90 x carga escoamento
Carga de trabalho permanente	= carga de ensaio / 1,75
Carga de trabalho provisório	= carga de ensaio / 1,50
Prova de carga ou cargas de curta duração	= carga de ensaio / 1,20



# Tirantes Threadbolt

## Acessórios Threadbolt

### Luva de Emenda

Sistema	Diâmetro Externo D [mm]	Comprimento L [mm]
THB 16 (*)	34,92 (*)	100,0
THB 19	38,1	110,0
THB 22	38,1	115,0
THB 25	48,3	145,0
THB 32	60,3	175,0
THB 36	60,3	210,0

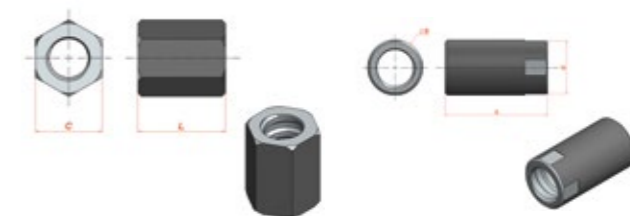
(\*) Perfil Sextavado



### Porca de Ancoragem

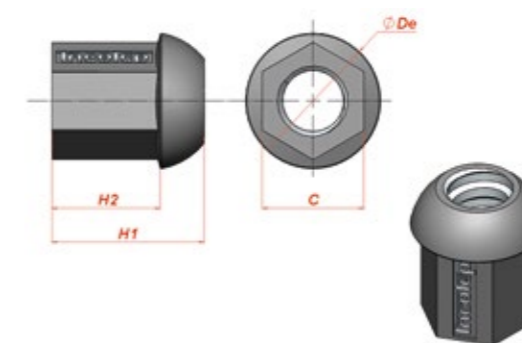
Sistema	Diâmetro Externo D [mm]	Comprimento L [mm]	Dimensão da Chave C [mm]
THB 16 (*)	34,92 (*)	40,0	34,9
THB 19	38,1	55,0	36,0
THB 22	38,1	60,0	36,0
THB 25	48,3	60,0	46,0
THB 32	60,3	90,0	56,0
THB 36	60,3	110,0	70,0

(\*) Perfil Sextavado



### Porca de Ancoragem Côncava

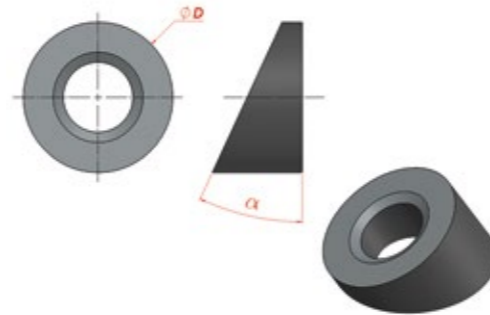
Sistema	Diâmetro Externo De [mm]	Altura H1 [mm]	Altura H2 [mm]	Dimensão da Chave C [mm]	Massa [g]
THB 16	42,0	32,0	18,0	32	160
THB 19	43,0	36,0	20,0	32	180
THB 22	48,0	54,0	38,0	38	300
THB 25	48,0	54,0	38,0	38	250
THB 32	70,0	70,0	45,0	48	520
THB 36	90,0	100,0	65,0	67	2200



# Tirantes Threadbolt

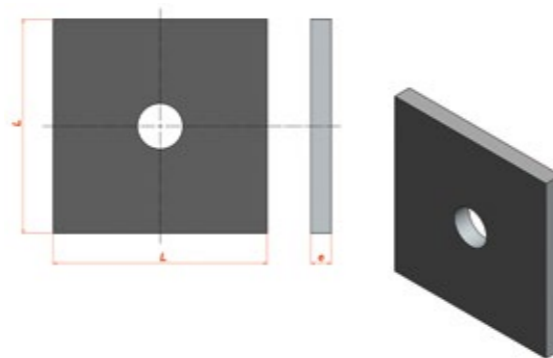
## Anel de Grau

Sistema	Diâmetro D [mm]	Ângulo α [Grau]
THB 16	48,3	5° / 10° / 15° 20° / 25° / 30° 35° / 40° / 45°
THB 19	48,3	
THB 22	48,3	
THB 25	63,5	
THB 32	63,5	
THB 36	96,5	



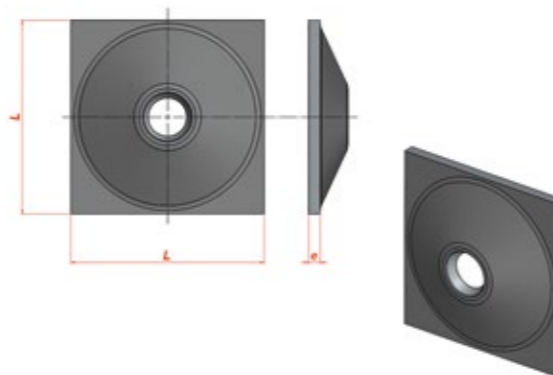
## Placa de Ancoragem

Sistema	Dimensões L [mm] X L [mm]	Espessura e [mm]
THB 16	160 x 160	12,7
THB 19	160 x 160	12,7
THB 22	160 x 160	12,7
THB 25	160 x 160	15,9
	200 x 200	15,9
THB 32	160 x 160	19,1
	200 x 200	19,1
THB 36	225 x 225	25,4



## Placa de Ancoragem Côncava

Sistema	Dimensões L [mm] X L [mm]	Espessura e [mm]
THB 16	150 x 150	9,5
THB 19	150 x 150	9,5
THB 22	150 x 150	9,5
THB 25	150 x 150	9,5
THB 32	150 x 150	9,5



## Cartucho de cimento e resina poliéster

Os cartuchos de cimento INCO-CEM foram desenvolvidos para serem utilizados por equipamentos, tanto manuais, como automatizados. Os cartuchos INCO-RES consistem de um cartucho de plástico contendo resina e catalizador, separados por uma película plástica. Estão disponíveis em vários comprimentos e diâmetros.



Consulte nossa linha completa de acessórios

# Cordoalhas



Neste tipo de Tirante o elemento resistente a tração é constituído por cordoalhas, mais comumente as de 7 fios que são constituídas por 6 fios de aço de mesmo diâmetro nominal, encordoados juntos, numa forma Helicoidal, com um passo uniforme em torno de um fio central. O fornecimento das cordoalhas segue a classificação da norma ABNT NBR-7483 – Cordoalhas de aço para concreto protendido, conforme a sua resistência à tração (kgf/mm<sup>2</sup>) e ao tipo de comportamento na relaxação (RB= Relaxação Baixa e RN= Relaxação Normal).

A nomenclatura adotada pela Norma Brasileira, ex: CP 190 RB 12,7.

“CP” – Indica que se trata de uma cordoalha para Concreto Protendido.

“190” – Determina sua categoria com relação ao limite mínimo de resistência à tração, em kgf/mm<sup>2</sup>.

“RB” – Indica a relaxação, sendo RB = Relaxação Baixa e RN = Relaxação Normal.

“12,7” – Indica o diâmetro nominal da cordoalha de sete fios, em mm.

## Cordoalhas de 07 fios

As cordoalhas possuem os seguintes valores de relaxação após 1.000hs a 20°C para uma carga inicial de 80% da carga de ruptura: RN = 8,5% | RB = 3,0%. O valor médio do módulo de elasticidade é de 202kN/mm<sup>2</sup>.

## Cordoalhas especiais galvanizadas

Produzidas com três camadas protetoras contra a corrosão, a galvanização dos fios à quente possui uma gramatura de 200g a 400g de zinco por m<sup>2</sup>, antes do encordoamento e da estabilização.

A relaxação após 1.000hs, com carga inicial de 70% da carga de ruptura, é igual a 2,5% (máx).

O valor médio do módulo de elasticidade é de 195kN/mm<sup>2</sup>.

# Cordoalhas

## Especificações dos Tirantes Cordoalhas para protensão

Acondicionamento de cordoalhas nuas para protensão

Tipo de Cordoalha	Peso [kg]	Diâmetro Interno [cm]	Diâmetro Externo [cm]	Largura do Rolo [cm]
7 fios	1500 - 3000	76	130	79

O diâmetro externo do rolo depende do peso, que pode variar conforme metragem produzido. Caso necessite de rolos com pesos menores, comunicar nossa equipe.



## Especificações dos Tirantes Cordoalhas para protensão

Produto	Diâmetro Nominal [mm]	Área Aprox. [mm²]	Área Mínima [mm²]	Massa aprox. [kg/1.000m]	Carga Mínima de Ruptura [kN]	Carga Mínima a 1% de deformação [kN]
Cord. CP 190 RB 12,70	12,7	101	99	792	187	169
Cord. CP 190 RB 15,20	15,2	143	140	1.126	266	239
Cord. CP 210 RB 12,70	12,7	101	99	792	203	183
Cord. CP 210 RB 15,20	15,2	143	140	1.126	288	259

## Acessórios



Clavetes



Tubos de Polietileno para o Trecho Livre

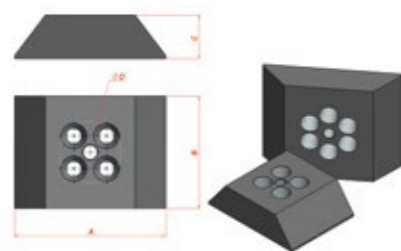


Centralizadores

## Blocos de Ancoragem

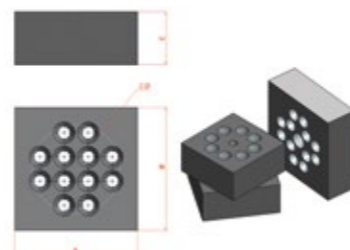
### 4 e 6 furos

Modelo	Largura A [mm]	Largura B [mm]	Altura C [mm]	Diâmetro D [mm]
04 Furos	155,0	115,0	44,45	63,0
06 Furos	185,0	145,0	44,45	74,0

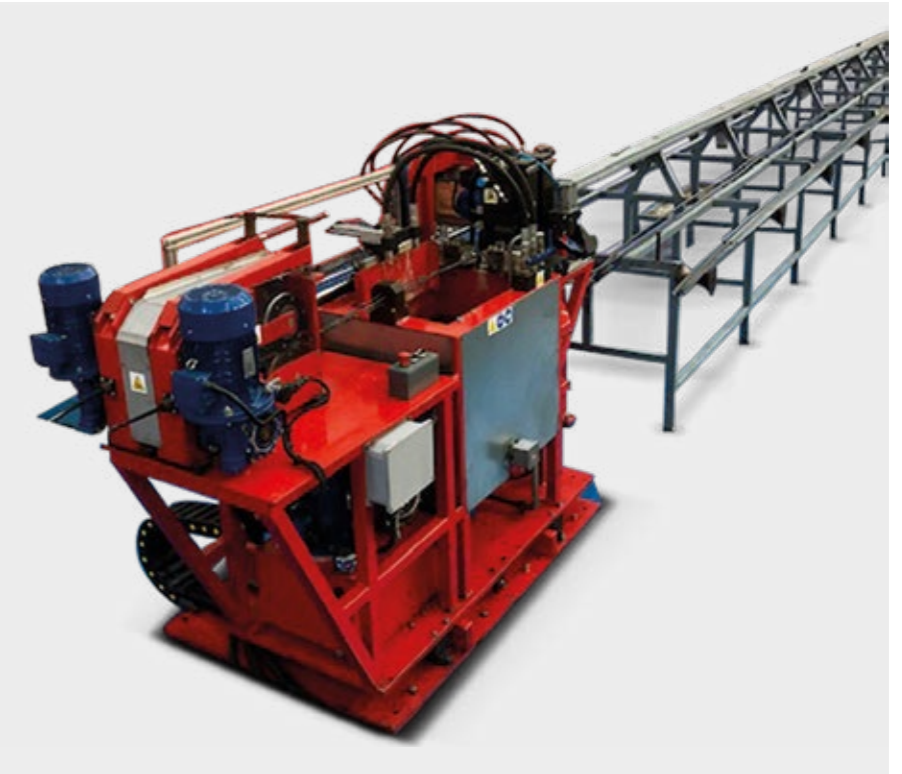


### 8 e 12 furos

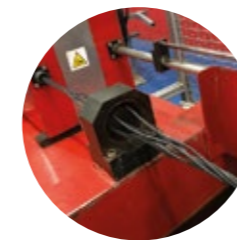
Modelo	Largura A [mm]	Largura B [mm]	Altura C [mm]	Diâmetro D [mm]
08 Furos	137,0	137,0	63,5	101,0
12 Furos Provisório	148,0	148,0	63,5	107,5
12 Furos Permanente	177,0	177,0	63,5	121,0



# Máquina Para Montar Cordoalha



Na Incotep, você recebe o tirante pronto, conforme o projeto da sua obra.



## Confira as vantagens da nossa nova máquina para o seu projeto:

- Atendimento programado para sua obra, conforme cronograma do seu projeto.
- Podemos atender em três formatos:
  - Cortada na medida solicitada.
  - Cortada e com proteção anticorrosiva.
  - Tirante montado.
- A partir do processo de abertura dos fios da cordoalha, é inserido uma proteção anticorrosiva que garante proteção total de todos os fios.
- Com o intuito de facilitar o armazenamento, os tirantes serão entregues em rolos. Desta forma, você terá mais agilidade na movimentação e terá menos espaço ocupado dentro do canteiro de obra.
- Redução dos custos de mão de obra, pois, todo o processo de montagem é feito de forma automatizada e controlada na Incotep.



# Bracket



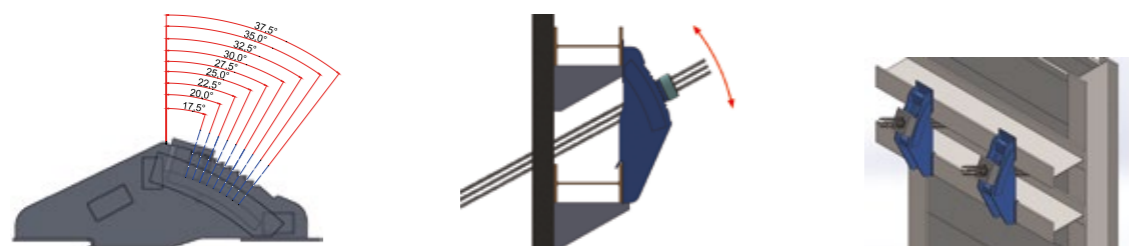
Em obras provisórias é muito comum a utilização de sistemas rígidos compostos por vigas metálicas inclinadas em relação ao paramento, cujo objetivo é receber o tirante já na inclinação de projeto. Nesses casos, o reaproveitamento total ou parcial do sistema é oneroso e de difícil viabilização.

Entre suas principais características estão a redução considerável de tempo da necessidade de soldas e grampeamentos do sistema no paramento, já que os brackets são fixados à estrutura metálica apenas pela força normal aplicada pelo tirante e pelo atrito, o que permite o seu total reaproveitamento.

Tabela de cargas que podem ser aplicadas ao Bracket.

Sistema	Ø Cordoalha [mm]	Número de Cabos	Carga Máxima de Ensaio [tf]	Carga de Trabalho Provisória [tf]
Bracket 4 - 0.5	12,7	04	60,0	40,0
Bracket 6 - 0.5	12,7	06	90,0	60,0
Bracket 8 - 0.5	12,7	08	120,0	80,0

A função do Bracket é ajustar a cabeça de ancoragem ao grau do tirante, podendo variar de 15 à 37,5 graus. Este ajuste de ângulo é obtido através da parte móvel do Bracket que possui formato retangular, permitindo a passagem das cordoalhas e barras para montagem do conjunto. Ele pode ser utilizado para tirantes de barras ou tirantes de cordoalhas de 4,6 e 8 cordoalhas de 1/2" (carga de ensaio máxima 125 tf e carga de trabalho provisória de 83 tf).



# Tirantes Autoinjetáveis



Produzidos a partir de tubos sem costura, os Tirantes Autoinjetáveis Incotep possuem como principal característica a alta resistência mecânica atuando simultaneamente como elemento de perfuração e armadura estrutural.

Apresentam uma seção vazada em toda a sua extensão que permite a injeção de calda de cimento sobre pressões que variam de 25 à 100 bar.

Em sua extremidade é acoplada numa broca de perfuração, cujo modelo varia em função do tipo de solo. Essa broca apresenta orifícios laterais e frontais dependendo do tipo de solo, permitindo a passagem da calda de cimento que sobre pressão contra as paredes do solo, formam bulbos com diâmetros variáveis de até duas vezes o diâmetro da mesma.

Os Tirantes Autoinjetáveis Incotep são especificados pela nomenclatura, INCO XXTD.

"INCO" – Representa o nome do fabricante – Incotep.

"XX" – Indica o valor aproximado da carga de trabalho permanente suportada pelo tirante (em tf).

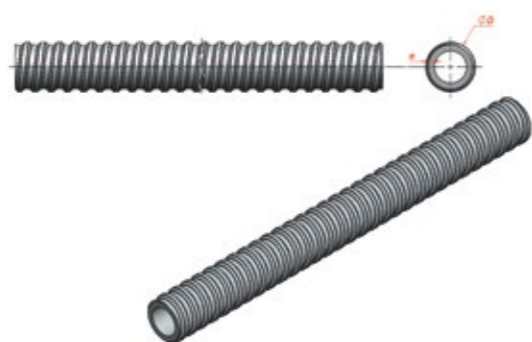
"TD" – Indica que o tirante é confeccionado a partir de um tubo.

## Características Técnicas

Tirante Autoinjetável	Diâmetro		Espessura [mm]	Área [mm²]	Massa Linear [Kg/m]	Propriedades Mecânicas Mínimas [Kgf/mm²]		Cargas [tf]					
	Nominal [mm]	Efetivo [mm]				Limite de Escoamento	Limite de Ruptura	Cargas Limites		Trabalho conforme norma ABNT NBR 5629:2018			
								Carga de Escoamento	Carga de Ruptura	Ensaio	Permanente	Provisória	Prova de Carga
INCO 15TD	40	38,1	7,0	684,0	5,37	44,0	58,0	30,0	40,0	27,0	15,0	17,0	22,5
INCO 20TD	40	38,1	9,0	822,0	6,45	47,0	60,0	38,6	49,0	34,7	20,0	23,0	28,9
INCO 27TD	40	38,1	9,0	822,0	6,45	63,0	74,0	51,8	60,0	46,6	27,0	31,0	38,8
INCO 34TD	40	38,1	11,0	936,0	7,35	70,0	83,0	65,5	77,0	59,0	34,0	40,0	49,2
INCO 43TD	50	48,3	11,5	1330,0	10,44	63,0	74,0	83,8	98,0	75,4	43,0	50,0	62,8
INCO 51TD	50	48,3	15,0	1569,0	12,32	63,0	74,0	98,8	116,0	88,9	51,0	59,0	74,1
INCO 70TD	62	60,3	15,0	2134,0	16,76	63,0	74,0	134,4	158,0	121,0	70,0	80,0	100,8

Observação: Módulo de Elasticidade 21.000 Kgf/mm².

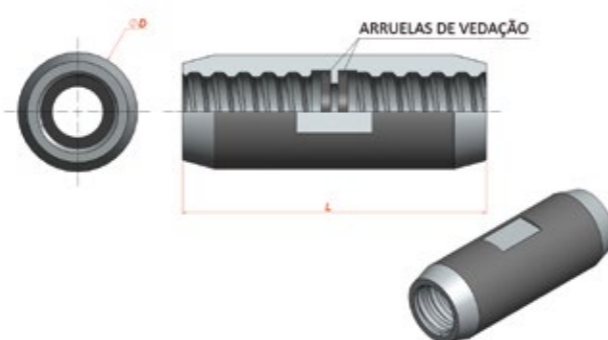
De acordo com a norma ABNT NBR 5629:2018	
Carga máxima de ensaio	= 0,90 x carga escoamento
Carga de trabalho permanente	= carga de ensaio / 1,75
Carga de trabalho provisório	= carga de ensaio / 1,50
Prova de carga ou cargas de curta duração	= carga de ensaio / 1,20



## Acessórios

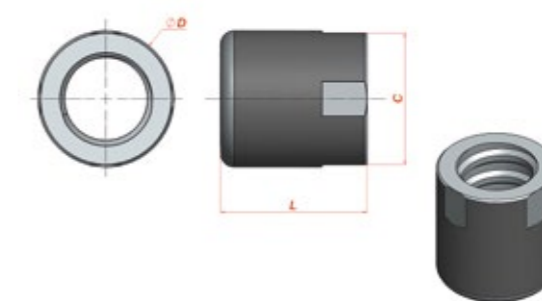
### Luva de Emenda

Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]
INCO 15TD	60,3	160,0
INCO 20TD	60,3	160,0
INCO 27TD	60,3	160,0
INCO 34TD	60,3	160,0
INCO 43TD	73,0	180,0
INCO 51TD	73,0	180,0
INCO 70TD	88,9	210,0



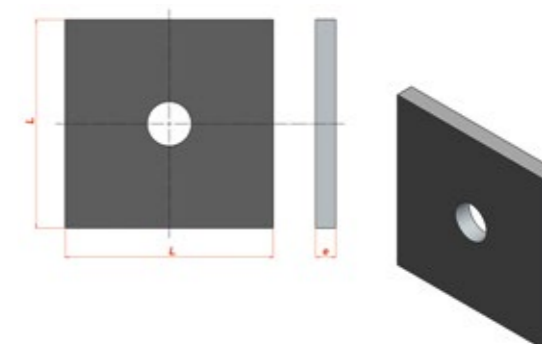
## Porca de Ancoragem

Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]	Dimensão da Chave C [mm]
INCO 15TD	60,3	65,0	58,0
INCO 20TD	60,3	65,0	58,0
INCO 27TD	60,3	65,0	58,0
INCO 34TD	60,3	65,0	58,0
INCO 43TD	73,0	80,0	69,0
INCO 51TD	73,0	80,0	69,0
INCO 70TD	88,9	100,0	85,0



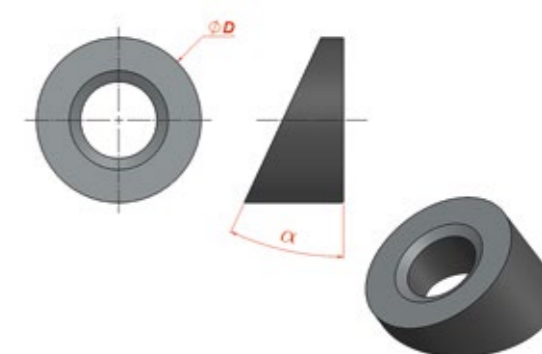
## Placa de Ancoragem

Sistema	Dimensões L [mm] X L [mm]	Espessura e [mm]
INCO 15TD	200 x 200	15,9
INCO 20TD	200 x 200	15,9
INCO 27TD	200 x 200	19,0
INCO 34TD	200 x 200	19,0
INCO 43TD	200 x 200	22,2
INCO 51TD	225 x 225	25,4
INCO 70TD	250 x 250	38,1



## Anel de Grau

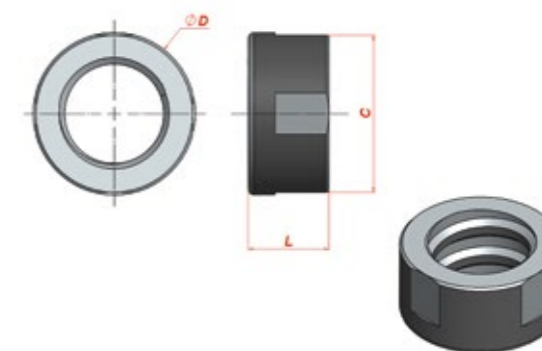
Sistema	Diâmetro D [mm]	Ângulo α [Grau]
INCO 15TD	96,5	5°   10°   15°   20°   25°   30°   35°   40°   45°
INCO 20TD	96,5	
INCO 27TD	96,5	
INCO 34TD	96,5	
INCO 43TD	96,5	
INCO 51TD	96,5	
INCO 70TD	121,0	



Aconselha-se a utilização da contra porca para tirantes permanentes

## Contra Porca

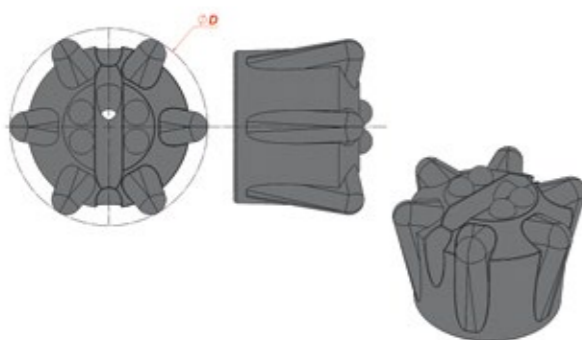
Sistema	Diâmetro D [mm]	Comprimento L [mm]	Dimensão da Chave C [mm]
INCO 15TD	60,3	30,0	58,0
INCO 20TD	60,3	30,0	58,0
INCO 27TD	60,3	30,0	58,0
INCO 34TD	60,3	30,0	58,0
INCO 43TD	73,0	40,0	69,0
INCO 51TD	73,0	50,0	69,0
INCO 70TD	88,9	50,0	85,0



# Tirantes Autoinjetáveis

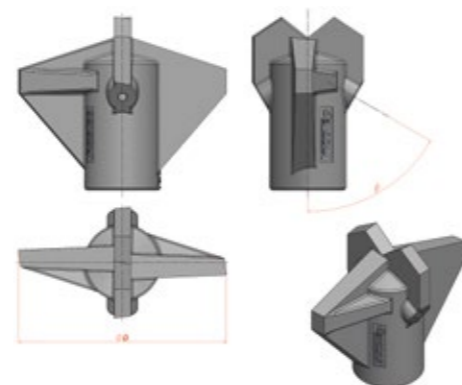
## Broca de Botão ou Boton

Tipo de Solo / Pedregulho	Diâmetro Broca [mm]
INCO 15TD	87
INCO 20TD	87
INCO 27TD	87
INCO 34TD	87



## Tricone

Tipo de solo	Ø Tricone [mm]	Ø Furos [mm]	Ângulo β
argila	110 a 130	4 - 5	90°
silte	130 a 150	5 - 6	90°
areia	130 a 180	6 - 8	45°



## Cálculo da Capacidade de Carga de Tirantes Autoinjetáveis

A capacidade de carga da ancoragem dos tirantes pode ser calculada pelo método proposto pelos Engenheiros Engº Ivan Joppert Jr. Engº William Mallmann e Engº Walter Iorio, apresentado no SEFE V, o qual define a carga de ruptura, sendo:

$$R_{rup} = 9,2 \cdot N_{spt} \cdot \varnothing \cdot L \cdot K$$

ONDE,

$R_{rup}$	= carga de ruptura do tirante com o solo
$N_{spt}$	= número médio de SPT na região de implantação do bulbo de ancoragem
$\varnothing$	= diâmetro do tricone em metros
$L$	= comprimento de ancoragem do tirante em metros
$K$	= coeficiente que depende o tipo de solo ( $t/m^2$ )

Solo	K [ $t/m^2$ ]
Areia pouco argilosa	0,42
Areia pouco siltosa	0,50
Areia muito argilosa	0,68
Areia muito siltosa	0,63
Areia	0,30

Solo	K [ $t/m^2$ ]
Argila	1,00
Argila siltosa	1,00
Argila pouco arenosa	1,00
Silto arenoso	1,00

### EXEMPLO

$$R_{rup} = 9,2 \cdot 16 \cdot 0,11 \cdot 7 \cdot 0,63 = 71,41 \text{ tf}$$

Trecho livre 7,0m
Trecho ancorado 7,0m
Areia muito siltosa ( $K = 0,63$ )
Diâmetro do tricone 110mm
STP médio lateral 16

Sugerimos a favor da segurança usar os seguintes coeficientes: Considerando o pequeno número de tirantes observados em areias argilosas/siltosas.

Solo	K [ $t/m^2$ ]
Areias muito argilosas / siltosas	0,60
Areias pouco argilosas / siltosas	0,40

# Tirantes Autoinjetáveis

## Metodologia Executiva

Os Tirantes Autoinjetáveis Incotep são executados por meio dos seguintes passos:

### 1º Passo - A Montagem

A montagem dos Tirantes Autoinjetáveis Incotep é muito simples e rápida, pois as barras, luvas, brocas e demais acessórios são fornecidos pela fábrica, bastando montar o tirante in loco.

A montagem se inicia pela instalação da broca na extremidade da primeira barra que será introduzida no solo. As demais barras são implantadas conforme a evolução da perfuração, com a junção das barras por intermédio das luvas de emenda. Luvas estas que possuem internamente um sistema de vedação que impede qualquer tipo de vazamento durante a perfuração/injeção.

No trecho correspondente ao ancorado, utiliza-se espaçadores soltos, a fim de evitar a quebra dos mesmos. Aconselha-se que as barras que irão compor o trecho livre recebam tratamento com graxa grafitada e a colocação de tubo de PEAD.



## Tirantes Autoinjetáveis

### 2º Passo - Perfuração com Injeção Simultânea

O tirante é introduzido no solo com o auxílio de uma perfuratriz rotativa com torque mínimo de 2.200 Nm à 200 bar.

Aconselha-se que a rotação para instalar o tirante no solo fique entre 50 e 90rpm e que o avanço seja feito entre 0,50 e 1,50m/min.

Nos casos de se utilizar rotopercussão, o torque mínimo 5.600 Nm à 200 bar, a vazão e pressão recomendadas para o ar deverá estar em torno de 750 pcm e 10 bar.

Simultaneamente à introdução do tirante, é executada a injeção de fluido aquoso (água e cimento), que penetra no orifício interno do tirante e flui sob alta pressão até a peça de perfuração por onde sai pelos pequenos orifícios lá existentes.

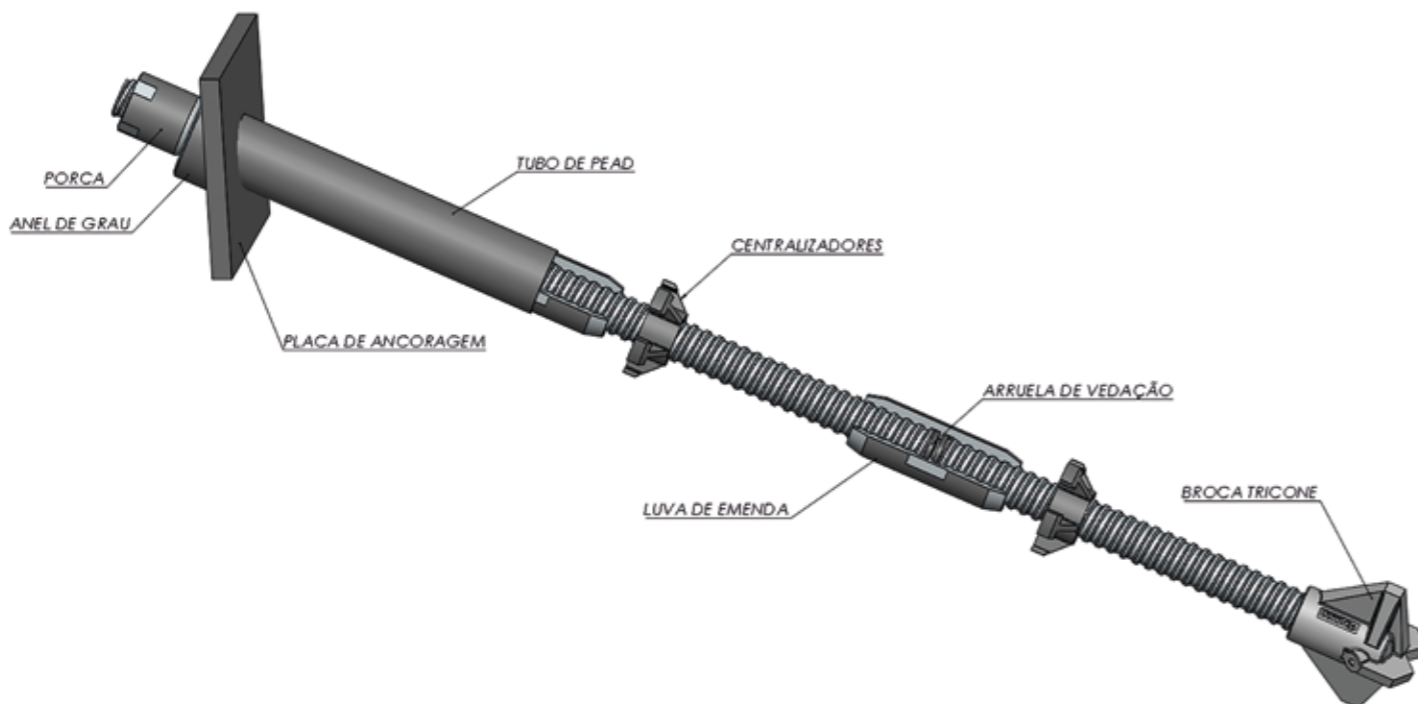
No trecho correspondente ao trecho livre, o fluido é composto por uma calda "rala" de água e cimento com fator = 0,80 - 0,70. No trecho ancorado, o fluido deve ser necessariamente composto por água e cimento com fator = 0,50, injetado com pressão mínima de 25 kgf/cm<sup>2</sup>.

A pressão de injeção da calda é muito importante pois, a dimensão do bulbo de ancoragem depende dela.

### 3º Passo - Protensão

Após a instalação do tirante, é preciso aguardar o prazo de quatro dias (caso se utilize cimento de alta resistência inicial) ou sete dias (caso se utilize cimento comum) para a execução da protensão.

A protensão do Tirante Autoinjetável é realizada com o auxílio do conjunto macaco/bomba hidráulico (disponível para locação pela Incotep), instalação de placa de ancoragem, anel de grau e porcas para a ancoragem do tirante.



## Enfilagem Casing Systems | Enfilagem para Túneis



Enfilagem para túneis é um método de injeção de calda de cimento por meio de tubos em maciços. O procedimento é utilizado para aumentar a estabilidade dos solos, geralmente em áreas de emboque e escavações de túneis, pois transfere as cargas na direção longitudinal, diminuindo com isso as deformações induzidas pelas escavações. As enfilagens, portanto, são um sistema que atuam como pré-suporte para o avanço das escavações.

A Incotep além dos sistemas de enfilagens convencionais, desenvolveu uma linha de tubos de enfilagens autoperfurantes denominada Casing Systems.

O Casing Systems é composto por uma broca que é fixada por meio de hastes na perfuratriz hidráulica e por tubos de revestimento que são emendados por roscas sistema macho-fêmea. Sendo ainda que o primeiro dos tubos de revestimento possui uma coroa que juntamente com a broca formam um conjunto de perfuração muito eficiente.

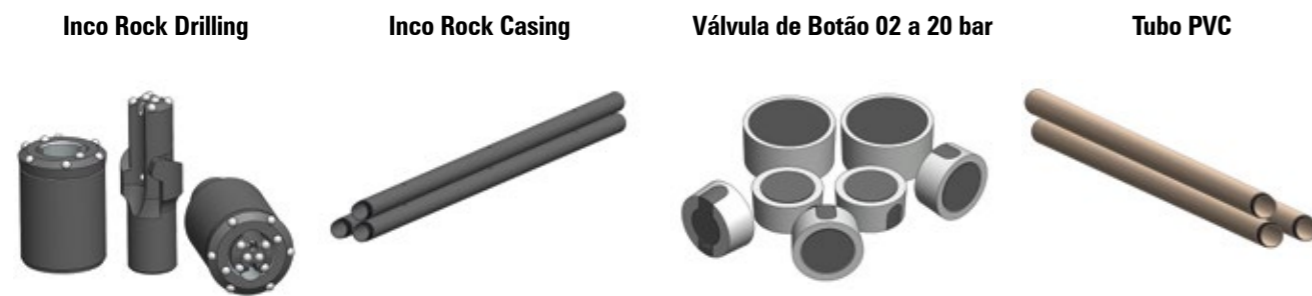
Nosso sistema Casing Systems é muito utilizado em obras de fundações e geotécnicas, na construção civil, túneis e em poços tubulares profundos.

Sistema Casing Systems	Grau do Aço	Tensão Escoamento min. [N/mm <sup>2</sup> ]	Diâmetro Externo [mm]	Espessura [mm]	Massa Linear [Kg/m]	Comprimento Padrão [m]
INCO 73	S355	355	73,0	6,40	10,51	3
	A106	240				
INCO 89	N80	562	88,9	6,40	13,02	3
	St.34.2	205				

## As vantagens de usar Casing Systems:

- > Qualidade e uniformidade no processo de perfuração
- > Sistema de travamento em um sentido
- > Perfuração rápida, segura e sem desvios
- > Menor custo operacional com maior produtividade
- > Agilidade na execução
- > Modelos específicos para cada solo

## Acessórios



## Processo de montagem - Sistema Autoperfurante

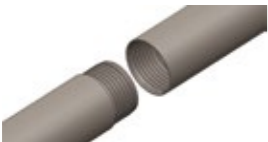
1° Inserir a broca piloto, fixada por meio de hastes à máquina perfuratriz, no primeiro tubo de revestimento que contém a coroa de perfuração.



2° Girar a broca piloto no sentido anti-horário de forma que a mesma engate na coroa de perfuração. Nesse momento, o sistema Inco Rock Casing está pronto para a perfuração.



3° Conforme a perfuração avança, emendar os tubos de revestimento por meio de conexões roscadas tipo macho fêmea até atingir o comprimento da perfuração especificada em projeto.



4° Ao terminar a perfuração, girar levemente no sentido contrário ao engate e retirar a broca piloto.



5° Iniciar uma nova perfuração utilizando um novo tubo de revestimento com coroa e a mesma broca piloto.

## Estaca Raiz Tubos de Revestimento



Os Tubos de Revestimento para Estaca Raiz Incotep são fabricados com materiais diferenciados em relação aos oferecidos pelo mercado.

Nossos tubos possuem sistema de roscas exclusivas, tratadas para facilitar a conexão e prolongar a vida útil.

A Estaca Raiz é uma estaca concretada "in-loco", considerada de pequeno diâmetro, pois o mesmo varia entre 127 mm a 450 mm, tendo elevada capacidade de carga baseada essencialmente na resistência por atrito lateral do terreno atravessado, no seu diâmetro e comprimento. Evidentemente, se constatada a presença de rocha na ponta da mesma, ela pode ser empregada também como estaca com resistência de ponta.

Tubos de Revestimento para Estaca Raiz						
Diâmetro Nominal da Estaca [mm]	200mm	250mm	310mm	400mm	440mm	500mm
Diâmetro Mínimo Tubo de Revestimento [mm]	6" (168,30mm)	8" (219,10mm)	10" (273,0mm)	14" (355,60mm)	16" (406,40mm)	18" (457,0mm)
Espessura de Parede [mm]	7,11	10,97	8,18	12,70	9,27	15,09
Massa Linear [kg/m]	11,13	19,05	12,7	23,83	12,7	23,83
	28,26	42,26	42,55	64,6	60,29	95,27
	94,55	158,1	123,3	203,5	139,21	254,7

Diâmetros conforme recomendações do Manual de Execução de Fundações - Práticas Recomendadas - ABEF

Propriedades Mecânicas Mínimas	Limite de Escoamento	Limite de Ruptura	Dureza
	552 Mpa	689 Mpa	240 HB
	*350 MPa	*485 MPa	-

\* Qualidade Assegurada VMB 350.

## Estaca Raiz Tubos de Revestimento

### Vantagens

- > As Estacas Raiz suportam grandes cargas de compressão e de tração.
- > Podem atingir grandes profundidades.
- > Podem ser executadas tanto em solo quanto em rocha.
- > Chegam a lugares de difícil acesso.
- > Confeccionamos sapatas personalizadas para cada tipo de solo, flanges e cabeçotes conjugados para adaptações em equipamentos.



**Perfil exclusivo:** Rosca tipo corda – 03 entradas tratadas termicamente que facilitam a montagem e prolongam a vida útil.



## Estaca Helicoidal



As Estacas Helicoidais Incotep são desenvolvidas para atender às necessidades dos projetos, podendo ser produzidas de acordo com as cargas e condições específicas de cada empreendimento. Projetadas com materiais de alta resistência à corrosão e de fácil instalação, representam uma ótima solução para as obras de logística complexa e aonde os prazos de aplicação são reduzidos.

Utilizadas em diversas obras, suas vantagens principais são:

- > Baixo custo do equipamento de instalação.
- > Possibilidade de desinstalação.
- > Execução independente do nível do lençol freático e das condições climáticas.
- > Aferição da capacidade de carga após a instalação.
- > Alta produtividade.
- > Aplicação do carregamento logo após a instalação.
- > Não necessita utilização de concreto.
- > Baixo impacto ambiental (ruído, vibração e escavação).
- > Demanda pouca mão de obra no canteiro.
- > Alta capacidade portante, mesmo em solos com baixa capacidade de carga.
- > Suporta carregamentos variados.
- > Logística simplificada para instalação.

## Estaca Helicoidal

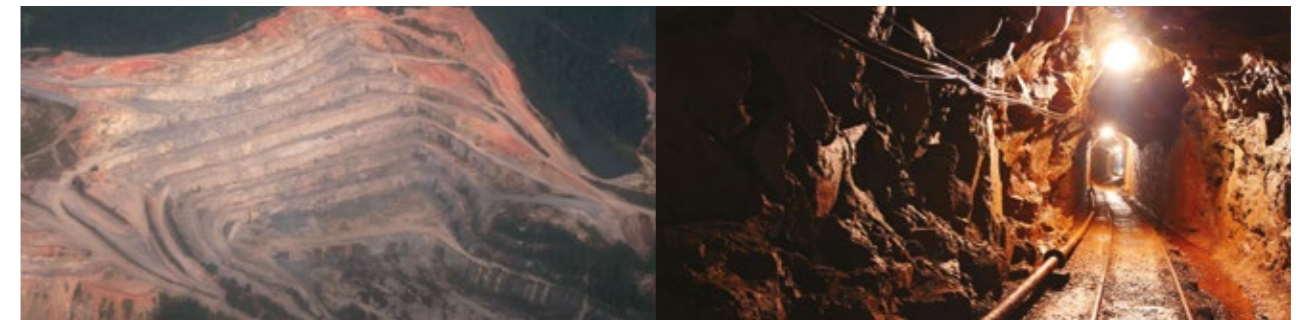


## Ferramentas de Perfuração Rock Tools

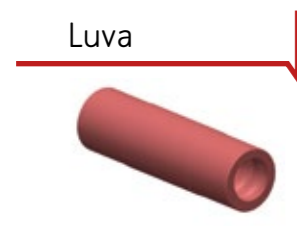


A Incotep, sempre buscando a excelência em seus processos de fornecimento e desenvolvimento, lança sua nova linha de produtos INCO ROCK TOOLS. Fabricados em aço altamente resistente, a linha Inco Rock Tools, são ferramentas e acessórios para perfuração de rocha, muito utilizadas em obras de mineração, construção e pedreiras.

Com nossa ampla linha de produtos, possibilitamos aos nossos clientes maior rapidez, qualidade, redução de prazo e tempo de sua obra. Mais informações, consulte um de nossos especialistas.



# Ferramentas de Perfuração Rock Tools



## Fórmula de R\$/m

METERS DRILED (MD) = METROS PERFURADOS  
 HORAS RUN (HP) = HORAS PERFURADAS  
 RATE = METROS PERFURADOS / HORAS PERFURADAS  
 CAB = CUSTO AQUISIÇÃO DO BITS  
 CHP = CUSTO POR HORA PERFURADO

$$R\$/M = \frac{CAB}{MD} = \frac{CHP}{RATE}$$

## APLICAÇÃO DOS MODELOS DE BOTÃO DE TUNGSTÊNIO

ESFÉRICO	SEMI BALÍSTICO	BALÍSTICO	ESPIGÃO
FORMATO UTILITÁRIO DE BOTÃO DE TUNGSTÊNIO. CONFIGURAÇÃO FORTE CONTRA FRATURA DO BOTÃO.	RESISTÊNCIA DE DESGASTE COMBINADA E ALTA TAXA DE PENETRAÇÃO. RECOMENDADA PARA ROCHAS DE DUREZA MÉDIA COM ABRASIVIDADE MODERADA.	FORMATO DE BOTÃO DE TUNGSTÊNIO MAIS PENETRANTE DO QUE A FORMA SEMI-BALÍSTICA. RECOMENDADO PARA ROCHA MACIA.	FORMATO DE BOTÃO DE TUNGSTÊNIO MAIS PENETRANTE. CONFIGURAÇÃO FRACA CONTRA FRATURA DO BOTÃO. RECOMENDADO PARA ROCHAS MACIA A MÉDIA-DUREZA.

# Ferramentas de Perfuração Inco Haste



A Incotep possui uma equipe altamente qualificada, buscando sempre melhorias em nossos processos e inovações, está lançando seu novo produto.

A haste de perfuração é fabricada com aço ligado N80, parede de 6,3mm, com ponteiros em aço 4140 nitretado com pega para chave de manobra e soldadas por fricção (Friction Welding).



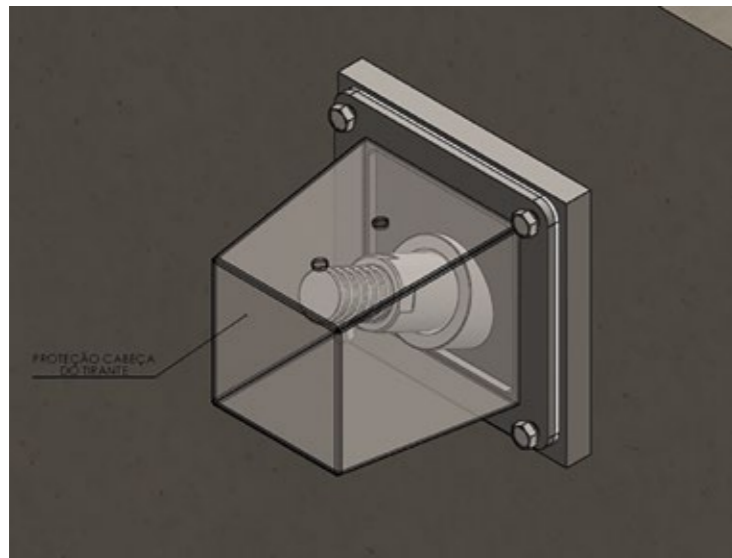




## Cabeças Metálicas

São formas metálicas confeccionadas sob medida de modo a serem preenchidas por argamassa, (quando definitivas) ou graxa (quando se é necessário realizar algumas verificações do tirante ao longo do tempo), a fim de proteger os componentes do tirante expostos à intemperes. Estas formas são dotadas de perfurações onde são alojadas mangueiras para injeção e respiro (saída de ar).

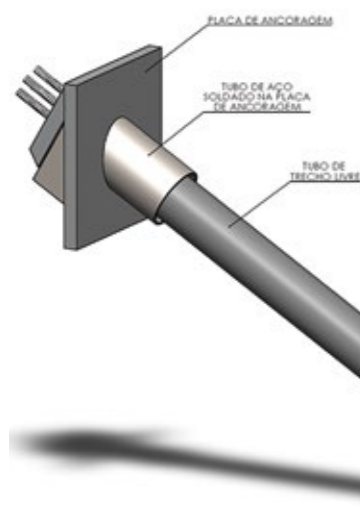
Em conformidade com o tópico 8.2 da norma ABNT NBR 5629:2018.



## Proteção do Trecho Livre

Nem sempre a interligação entre o tubo de trecho livre e os componentes que formam a cabeça de ancoragem dos tirantes é feita de forma a se evitar a infiltração de água, o que pode causar a corrosão deste trecho. Para que esta situação seja evitada, sugerimos adotar uma técnica já utilizada em diversos países que constitui em um tubo soldado nas placas de ancoragem que quando fixados na parede atravessam e cobrem a parte inicial do trecho livre, evitando desta forma a infiltração de água entre a parede e a cabeça do tirante.

Em conformidade com o tópico C.3.2 do anexo C da norma ABNT NBR 5629:2018.



## Incotep e SPG: parceria além das fronteiras

Com o objetivo de expandir a atuação na América Latina, a Incotep firmou uma parceria de grande importância junto à SPG, uma das maiores empresas de geotecnia no Peru e na Colômbia. Esse passo nos alegra e nos impulsiona a ir além, afinal, ao alcançar novos mercados, queremos gerar desenvolvimento a todos os envolvidos.



**Tirantes de Barras**

**Cordoalhas**

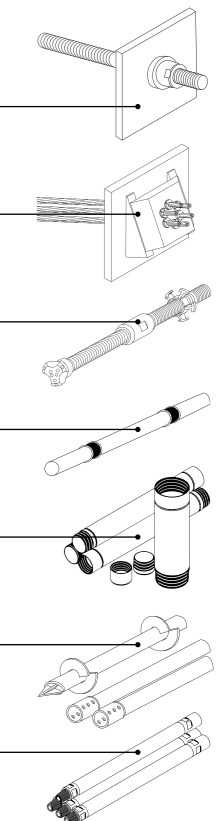
**Tirantes Autoinjetáveis**

**Enfilagem**

**Estaca Raiz**

**Estaca Helicoidal**

**Ferramenta de Perfuração**



Unir todas essas características só pode resultar em uma coisa: sucesso por toda a América Latina. Acompanhe essa parceria!

