



Curso Diseño de Seguidor de Linea

Ingeniería en Inteligencia Artificial

Enero 2024

Angel Rosales Contreras



IPN - Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Tlaxcala

Plaza Bicentenario ubicada en Guillermo Valle 11, Centro.

C.P. 9000 Tlaxcala de Xicohtécatl, Tlaxcala.

Tél. 55 57 29 60 00 / 55 57 29 63 00

www.upiit.ipn.mx

Curso Programación Arduino

Ingeniería en Inteligencia Artificial

Angel Rosales Contreras

Qué es esto?

El siguiente manual aborda de manera integral los fundamentos de electrónica básica, ofreciendo a los lectores una introducción detallada al mundo de Arduino. La estructura del texto se divide en tres secciones principales: electrónica básica, introducción a arduino y programación de dispositivos.

En la primera sección, se proporciona una sólida comprensión de los conceptos fundamentales de electrónica, permitiendo a los lectores adquirir una base sólida antes de adentrarse en temas más avanzados. Los principios teóricos se presentan de manera accesible, acompañados de ejemplos prácticos que refuerzan la comprensión de los principios clave.

La segunda sección del manual se centra en Arduino, presentando una introducción completa a esta plataforma de desarrollo. Se exploran sus componentes, funciones y capacidades, brindando a los lectores las herramientas necesarias para crear y comprender proyectos electrónicos más complejos.

La programación de sensores, actuadores y periféricos constituye la siguiente fase del manual. Los lectores aprenderán a escribir código efectivo para interactuar con diversos componentes electrónicos, permitiéndoles controlar y aprovechar al máximo las capacidades de sus proyectos Arduino. Ejemplos prácticos y casos de estudio enriquecen esta sección, proporcionando una perspectiva práctica para los lectores, implementando simulaciones, ofreciendo a los usuarios la oportunidad de probar y validar sus diseños antes de la implementación física. Se proporcionan herramientas y técnicas para realizar simulaciones efectivas, lo que contribuye a la eficiencia y éxito en la fase de implementación.

Para fortalecer el aprendizaje, el manual incorpora una serie de ejercicios prácticos al final de cada sección. Estos desafíos permiten a los lectores aplicar de manera activa los conocimientos adquiridos, consolidando su comprensión y habilidades prácticas.

Finalmente, este manual integral ofrece a los lectores una sólida formación en electrónica básica, una introducción completa a Arduino, habilidades de programación avanzada y la capacidad de simular y validar sus diseños. Los ejercicios prácticos complementan la experiencia de aprendizaje, garantizando la adquisición de habilidades prácticas y la preparación para proyectos electrónicos futuros.

Índice general

Índice de figuras	2
Índice de cuadros	3
Índice de ecuaciones	4
Índice alfabético	6
A Fundamentos básicos	6
A.1 Qué es un seguidor de línea?	6
A.2 Categorías en una competencia de seguidores de línea	7
A.2.1 Velocidad	7
A.2.2 Precisión	7
A.2.3 Obstáculos	7
A.2.4 Laberinto	8
A.3 Sensores para seguidores de línea	8
A.3.1 Sensor infrarrojo	8
A.3.1.1 Diferencias	9
A.3.1.2 Sensores más usados	10
A.3.1.3 Regletas de sensores	11
A.3.1.4 ¿Qué pasa si tengo una regleta de 16 sensores y mi arduino nano no tiene 16 entradas analógicas?	11
A.3.1.5 Sensores más usados	12
Tabla de anexos	13
Apéndice A Primer anexo	15

Índice de figuras

A.1.1	Seguidor de linea	6
A.3.1	Fototransistor.	8
A.3.2	Sensor infrarrojo de Led	9
a	Driver sensor infrarrojo	9
b	Funcionamiento de fotodiodo	9
A.3.3	Sensor infrarrojo de Led	9
a	Driver sensor infrarrojo	9
b	Funcionamiento de fotodiodo	9
A.3.4	Fototransistor.	10
A.3.5	Sensor infrarrojo de Led	10
a	Driver sensor infrarrojo	10
b	Funcionamiento de fotodiodo	10
A.3.6	Tipos de resistencias variables	11
a	Simbolos	11
b	Potenciómetros	11
c	Potenciometro tipo trimpot	11
d	Potenciometro tipo trimmer	11
A.3.7	Funcionamiento de multiplexor.	12
A.3.8	Sensor infrarrojo de Led	12
a	Driver sensor infrarrojo	12
b	Funcionamiento de fotodiodo	12



Índice de cuadros



Índice de ecuaciones



Índice de Códigos

CAPÍTULO A

Fundamentos básicos

A.1. Qué es un seguidor de línea?

Los robots seguidores de línea son robots muy sencillos, que cumplen una única misión: seguir una línea marcada en el suelo normalmente de color negro sobre un tablero blanco. Son considerados los “Hola mundo” de la robótica.

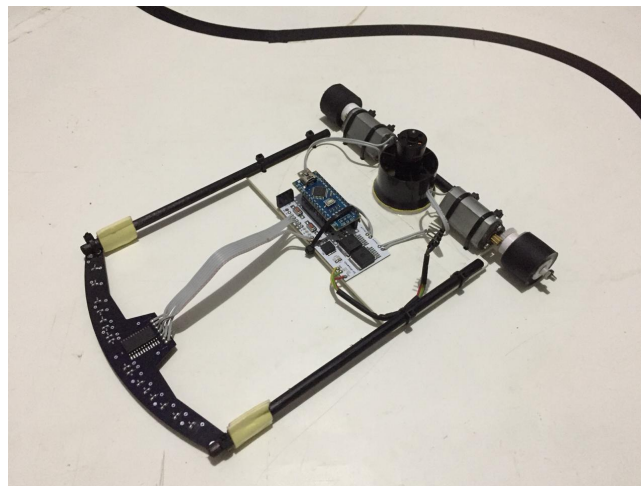
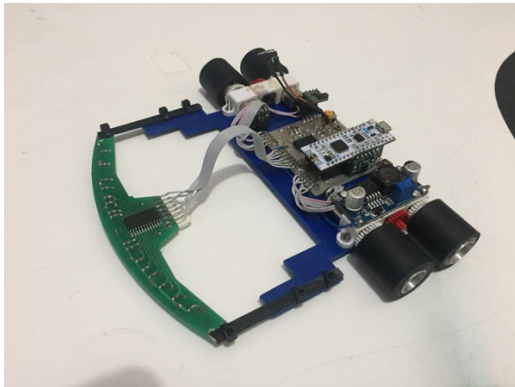


Figura A.1.1: Seguidor de línea

A.2. Categorías en una competencia de seguidores de línea

A.2.1. Velocidad

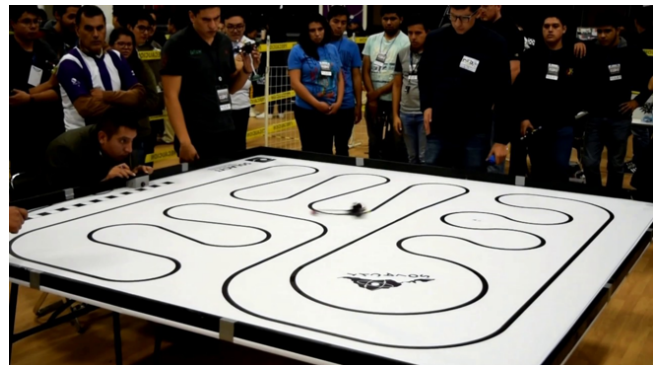


Los robots compiten para completar una pista de línea (20 mm \pm 5 %) en el menor tiempo posible. Tres tipos:

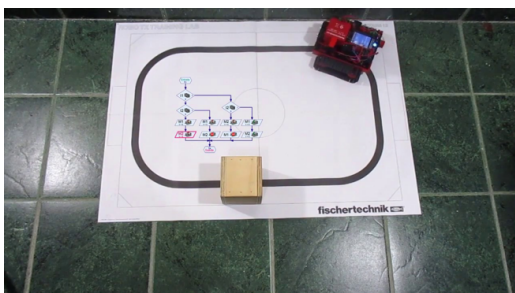
- Línea blanca sobre fondo negro.
- Línea negra sobre fondo blanco.
- Mixto. magnitudes físicas (temperatura, luminosidad, etc.)

A.2.2. Precisión

Esta categoría se enfoca en la precisión del seguimiento de línea. Los robots deben mantenerse lo más cerca posible de la línea y evitar desviaciones o errores. Se pueden utilizar diferentes métricas para evaluar la precisión, como la distancia promedio a la línea o el número de desviaciones cometidas.



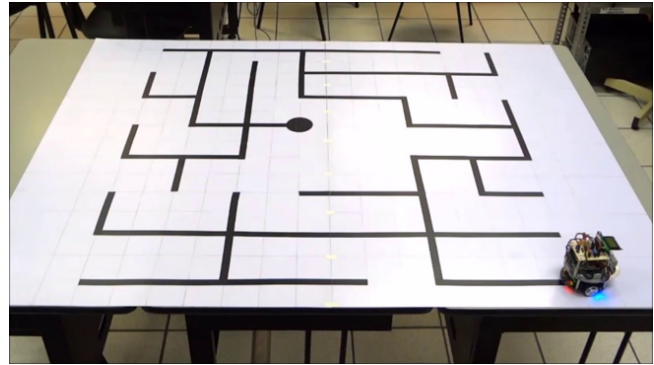
A.2.3. Obstáculos



En esta categoría, los robots deben seguir la línea mientras sortean obstáculos en el camino. Los obstáculos pueden ser físicos, como paredes o barreras, o virtuales, como áreas de exclusión o zonas peligrosas. Los robots deben ser capaces de detectar y evitar los obstáculos de manera efectiva mientras siguen la línea.

A.2.4. Laberinto

En esta categoría, los robots deben seguir una línea a través de un laberinto complejo. El desafío radica en la capacidad del robot para tomar decisiones en los cruces y encrucijadas del laberinto y encontrar la ruta correcta para seguir la línea hasta el final.



A.3. Sensores para seguidores de línea

A.3.1. Sensor infrarrojo

Está compuesto de un LED infrarrojo y un fototransistor, situados uno al lado del otro. El LED actúa como emisor y el fototransistor actúa como receptor. El LED infrarrojo emite luz infrarroja, es decir, de mayor longitud de onda (o menor frecuencia), invisible al ojo humano.

Si esta luz choca contra una superficie blanca, se reflejará y rebotará hacia el fototransistor. En cambio, si choca contra una superficie negra, el material absorberá la mayoría de la luz y esta no llegará al fotorreceptor.

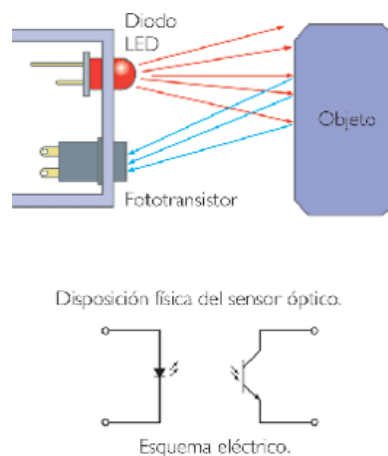
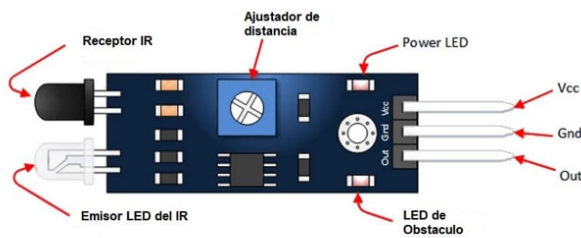
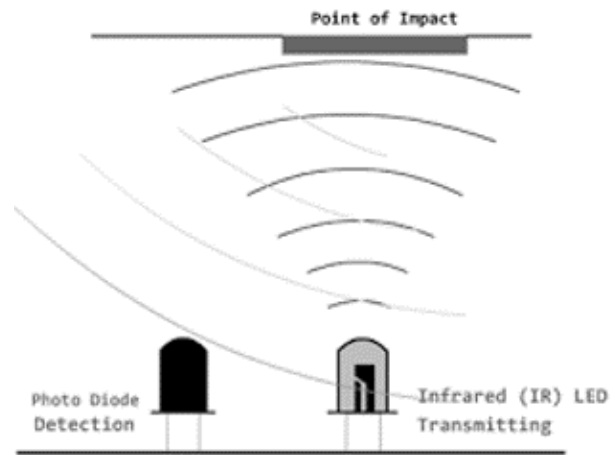


Figura A.3.1: Fototransistor.



(a) Driver sensor infrarrojo



(b) Funcionamiento de fotodiodo

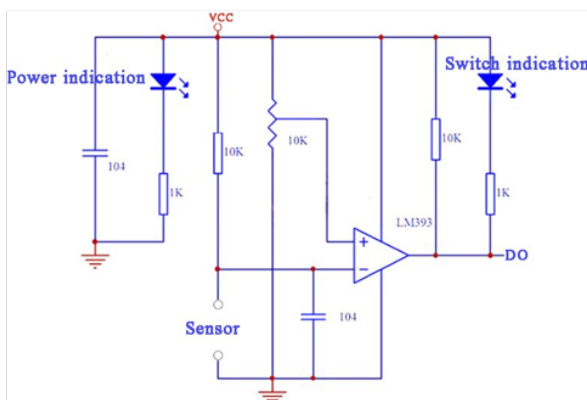
Figura A.3.2: Sensor infrarrojo de Led

A.3.1.1. Diferencias

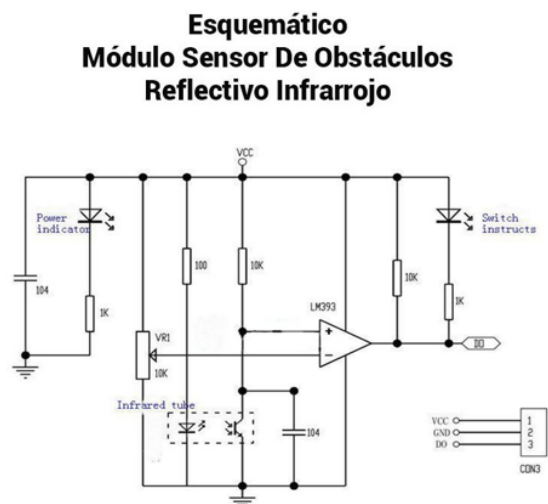
Los fototransistores son similares a los fotodiodos excepto que si proporcionan amplificación a la corriente. Por lo general, se diseñan utilizando transistores NPN normales con su unión PN de colector-base expuesta a la luz a través de una carcasa o una lente transparentes. Entonces, son también de "tipo 2" como los fotodiodos, ya que no generan corriente en sé.

Debido a la amplificación de la corriente, su corriente de salida es de 50 a 100 veces mayor que la de los fotodiodos. Otra característica es que la región de la base está aislada eléctricamente o tiene control de sensibilidad.

Como el fototransistor ya proporciona amplificación de corriente, a diferencia de un fotodiodo, y no requiere amplificador externo para su funcionamiento. Un fototransistor es simplemente un transistor típico con un colector de base expuesto a la luz.



(a) Driver sensor infrarrojo



(b) Funcionamiento de fotodiodo

Figura A.3.3: Sensor infrarrojo de Led

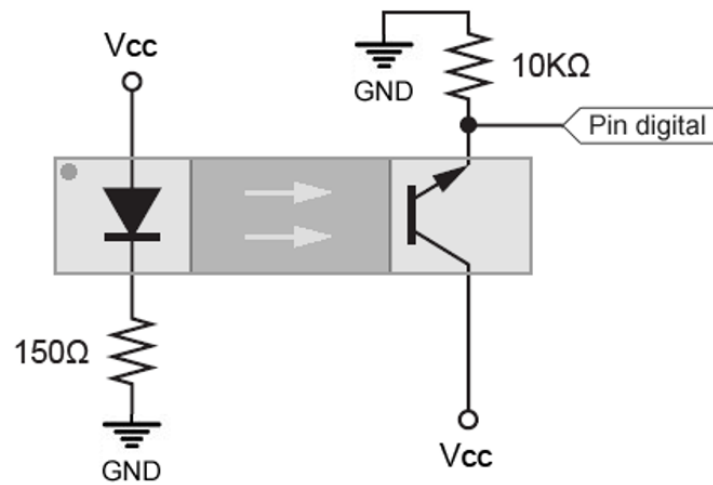
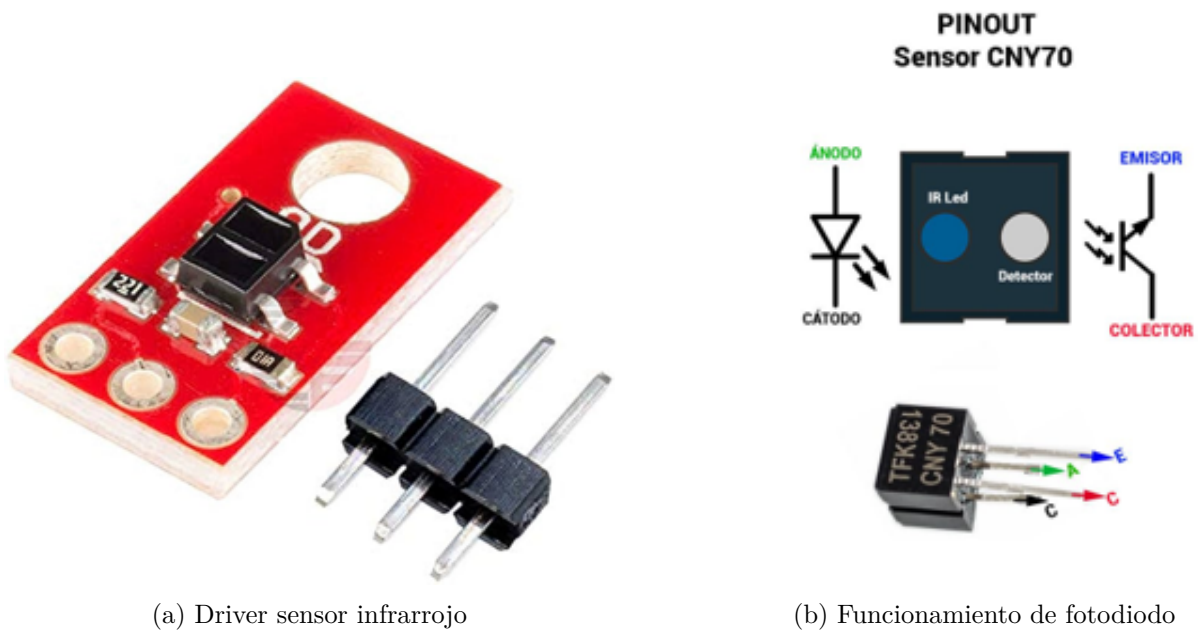


Figura A.3.4: Fototransistor.

A.3.1.2. Sensores más usados



(a) Driver sensor infrarrojo

(b) Funcionamiento de fotodiodo

Figura A.3.5: Sensor infrarrojo de Led

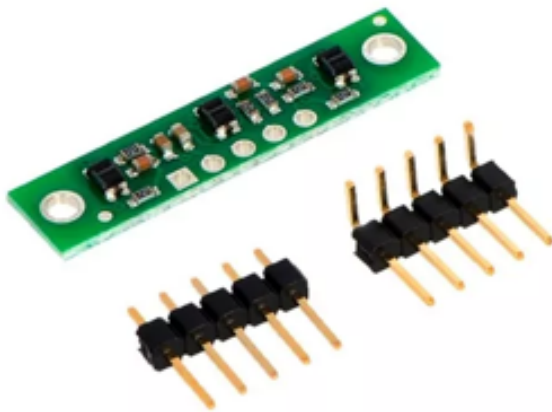
A.3.1.3. Regletas de sensores



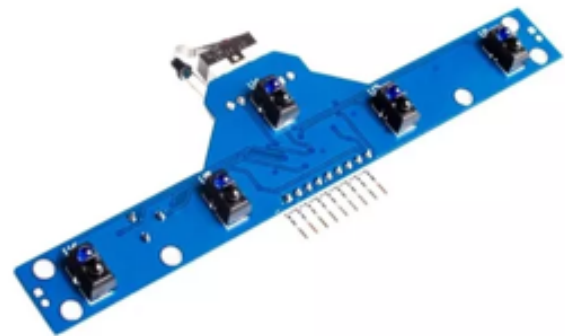
(a) Simbolos



(b) Potenciómetros



(c) Potenciómetro tipo trimpot

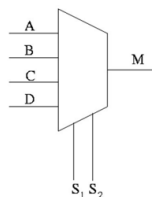
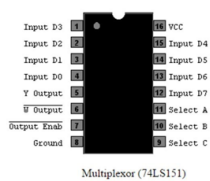


(d) Potenciómetro tipo trimmer

Figura A.3.6: Tipos de resistencias variables

A.3.1.4. ¿Qué pasa si tengo una regleta de 16 sensores y mi arduino nano no tiene 16 entradas analógicas?

MULTIPLEXORES



Un multiplexor es un circuito digital que selecciona una de entre varias entradas de datos I_i y lleva su valor lógico a la única salida Z del circuito.

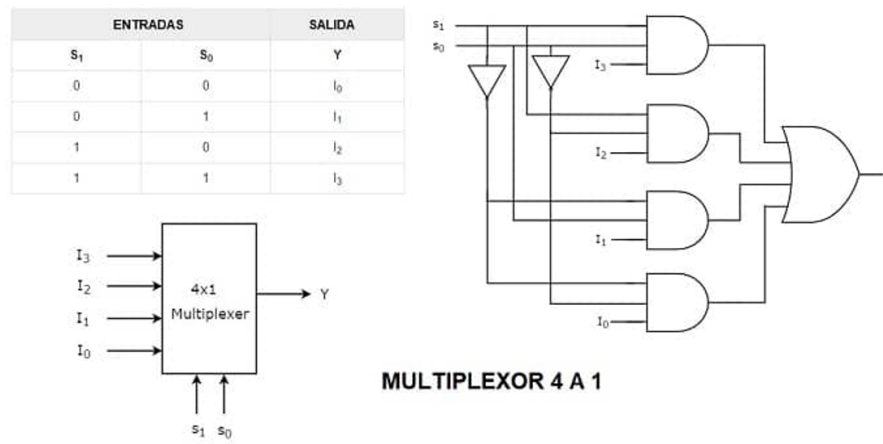
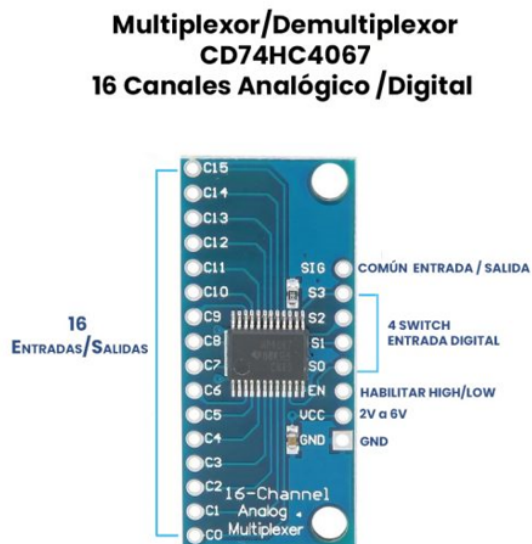


Figura A.3.7: Funcionamiento de multiplexor.

A.3.1.5. Sensores más usados



(a) Driver sensor infrarrojo



(b) Funcionamiento de fotodiodo

Figura A.3.8: Sensor infrarrojo de Led



Anexos



Tabla de anexos

Apéndice A Primer anexo

15



APÉNDICE A

Primer anexo

[CitekeyBook]



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Eriam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultrices tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.